IMP. BUR. ENTOM.
— LIBRARY —
No. 731.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL VI.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1913

DRUK, H. VEENMAN

INHOUD.

Bl.

Otto Pitsch, Proefneming over den invloed van de hoogte van den grondwaterstand op de grootte van den oogst aan gras of hooi 1

Referaat: *Uit het Instituut voor Phytopathologie:*
H. M. Quanjer, Invloed van het sproeien der aardappelplant met Bordeauxsche pap op de ziekte in de knollen 40

Uit het Instituut voor Phytopathologie:
H. M. Quanjer, Die Nekrose des Phloëms der Kartoffelpflanze, die Ursache der Blattrollkrankheit 41
M. J. van Uven, Openbare Voordracht, gehouden ter opening van de lessen in de Wiskunde aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen, den 29sten April 1913. 81
J. Ritzema Bos, *Instituut voor Phytopathologie.* Verslag over onderzoekingen, gedaan in en over inlichtingen, gegeven vanwege bovengenoemd Instituut in het jaar 1911 105

Referaat: *Uit het Instituut voor Phytopathologie:*
T. A. C. Schoevers. Eene voor Nederland nieuwe seringenziekte, veroorzaakt door *Phytophthora syringae* Klebahn 164
D. van Gulik, Over de verspreiding van weerberichten door middel van draadlooze telegrafie I 165
H. W. C. Bordewijk, Openbare Voordracht, gehouden ter opening van de lessen in de Rechts- en Staatswetenschappen aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen den 18den November 1913 177
D. van Gulik, Over de verspreiding van weerberichten door middel van draadlooze telegrafie II 198

(FIGUUR II.)

BIBLIOTHEEK

DER

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

SYSTEMATISCHE OPGAVE

der

aanwinsten, verkregen gedurende de maanden

Sept. 1911—Oct. 1912.

door

A. A. VAN PELT LECHNER, Bibliothecaris.

A. LANDBOUWKUNDE IN HET ALGEMEEN.

BIBLIOGRAPHIE, GESCHIEDENIS VAN DEN LANDBOUW, LEVENSBESCHRIJVINGEN, LANDBOUWVERSLAGEN, CONGRESSEN, TENTOONSTELLINGEN, TIJDSCHRIFTEN, JAARBOEKEN e.d. LANDBOUWONDERWIJS EN LANDBOUWSCHOLEN.

1427. **Annales de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.** Tome premier. Paris, 1910 —

1428. **Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg.** I — Buitenzorg, 1911 —

1429. **Das landwirtschaftl. und zweckverwandte Unterrichtswesen im Königreich Preussen,** zugleich landwirtschaftl. Schulstatistik für die Jahre 1906, 1907 und 1908. (Mit 3 Karten.)

1430. **De praktische Imker.** Geïllustreerd maandschrift voor reform-bijenteelt. 1907 —

1431. **Die Ernährung der Pflanze.** Mitt. des Kalisyndikats — Berlin S. W. (Mit Abb. und Beil.) VII Jrg. 1911 —

1432. **Internationale Mitteilungen für Bodenkunde.** Band I — 1911 —

1433. **Jaarboek der Vereeniging „Studiebelangen".** (Officieel vertegenwoordigend lichaam der Studeerenden aan de R. H. L. T. en B. school te Wageningen.) 1909—1910. Wageningen, 1910 —

1434. **Journal (Formerly Bulletin)** of the college of agriculture, Imperial University of Tokyo. Vol II — Tokyo, 1909/1911 — (vervolg van S. 388.)

1435. **Maandschrift** van de Nederlandsche Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde. Jrg. I — 1910 —

1436. **Mededeelingen** uitgaande van het Departement van Landbouw. I — Batavia. 1911 —

1437. **Mededeelingen** van het Proefstation Malang — No. 1 — 1911 —

1438. **Mededeelingen** van het Proefstation voor Tabak. I — Buitenzorg, 1911 —

1439. **Mitteilungen des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität** Leipzig. X — 1911 —

1440 **Situation de l'enseignement agricole.** (Rapport triennal du Ministère de l'Agriculture et des Travaux Publics à Bruxelles. Années 1906, 1907 et 1908.) Bruxelles, 1911.

1441. **Tijdschrift** voor het Binnenlandsch Bestuur. Deel XL — 1911 —

1442. **Uitgaven** van den **Landelijken Dienst** (Office rural) van het Ministerie van Landbouw te Brussel. 1912 —

1443. **Verslag** omtrent den toestand en de werkzaamheden van den Groninger Landbouwbond over 1911 —

1444. **Alves.** Zwei Studienreisen in Skandinavien: 1. Züchtung und Samenbau von Klee und Gräsern in Dänemark und Schweden. 2. Landwirtschaftliche Reisebilder aus Skandinavien. (Arb. der D. L.G. Heft 201.) Berlin, 1912.

1445. **Bos, H.** De eksamens voor praktici ter verkrijging van de diploma's voor fruitteelt, groenteteelt en bloemeteelt. (Uitgeg. door de Nederl. Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde.) 1912.

1446. **Braungart, R.** Die Urheimat der Landwirtschaft aller indogermanischen Völker an der Geschichte der Kulturpflanzen und Ackerbaugeräte in Mittel- und Nordeuropa nachgewiesen. (Mit Abb. und Taf.) Heidelberg, 1912.

1447. **Grasby, W. G.** Principles of Australian agriculture. London, 1912.

1448. **Löhnis, F. B.** Land-, tuin- en boschbouw, veeteelt. (Overdr. uit: Nederland in den aanvang der XXe eeuw.)

B. AKKERBOUW.

677. **Jong, A. W. K. de en Koning, A. de** Het gebruik van Chilisalpeter bij de Oost-Indische Cultures. Antwerpen, 1911.

678. **Schulze, B.** Leistung und Geldwert des Stalldüngers nach den Ergebnissen von acht Feldversuchen je vierjähriger Dauer. (Arb. der D. L. G. Heft 198.) Berlin, 1911.

679. **Venema, G. A.** Over het maken van bagger- en sponturf in lage veenen en van bagger- en lange- of steekturf in hooge veenen in de Provincie Groningen.

680. **Wagner, Paul** Der Fall Soxhlet. (Eine Antwort von Paul Wagner.) Darmstadt, 1911.

C. PLANTENTEELT.

1024. Beiträge zur Pflanzenzucht. (Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht.) Hft. I — Berlin, 1911.

1025. **Cacao culture** in the West-Indies. Havana.

1026. **Benary, E.** Die Erziehung der Pflanzen aus Samen. 2e druk. Berlin, 1911.

1027. **Capus, G. et Bois, D.** Les produits coloniaux. Origine, production, commerce. (Avec 203 gravures et cartes dans le texte.) Paris, 1912.

1028. **Deerr, Noël.** Cane Sugar: a text-book on the agriculture of the sugar-cane, the manufacture of cane sugar, and the analysis of sugar house products; together with a chapter on the fermentation of molasses. Altrincham, 1911.

1029. **East, E. M. and Hayes, H. K.** Heterozygosis in evolution and in plant breeding. Washington, 1912.

1030. **Gorter, K.** Mededeelingen over rubber. I — Buitenzorg, 1911 —

1031. **Hart, J. H.** Cacao. A manual on the cultivation and curing of cacao. London, 1911.

1032. **Hartley, C. P. (e.a.)** Crossbreeding corn. (U. Dep. of Agriculture, Bull. 218.) Washington, 1912.

1033. **Heering, W. und Grimme, C.** Untersuchungen über die Weidenverhältnisse in Deutsch Südwestafrika. Futterpflanzen und Bodenproben. (Arb. der D. L. G. Heft 197.) Berlin, 1911.

1034. **Hoffmann, M.** Gründüngungswirtschaften. Bericht über die Ergebnisse des Preisausschreibens der D. L. G. in den Jahren 1905—1908. (Arb. der D. L. G. Heft 200.) Berlin, 1911.

1035. **Hubert, P. et Dupré, E.** Le manioc. Paris, 1910.

1036. **Hudig, J.** De „veenkoloniale haverziekte", eene eigenaardige bodemziekte, die op zandgrond aangetroffen wordt. (Met platen.) 's-Gravenhage, 1912.

1037. **Killebrew, J. B. and Myrick, H.** Tobacco leaf, its culture and cure, marketing and manufacture. (Ill.) New-York, 1910.

1038. **Mulder, J. Sibinga** Suikerriet uit zaad en selectie langs geslachtelijken weg. (Separaat-afdruk uit: Cultura.) 1911.

1039. **Ohlmer, W.** Drei- und vierjährige Hafer-Anbauversuche. (1905—1907 und 1905—1908.). Arb. der D. L. G. Hft. 215. Berlin, 1912.

1040. **Paerels, J. J.** Rijst. 1911. (Overdruk.)

1041. **Preuss, P.** Die Kokospalme und ihre Kultur. (Mit 17 Ta.

und 20 Textabb., 1 Diagramm und Tab.) Berlin, 1911.

1042. **Quanjer, H. M.** Het besproeien der aardappelen met Bordeauxsche pap. (Dep. v. Landbouw, Nijverheid en Handel.) 's-Gravenhage, 1911.

1043. **Reinhardt, L.** Kulturgeschichte der Nutzpflanzen. (Mit Abb.) 2 Th. München, 1911.

1044. **Schulze, B.** Wurzelatlas. Darstellung natürlicher Wurzelbilder der Halmfrüchte in verschiedenen Stadien der Entwickelung. (36 Taf. mit Textheft.) Berlin, 1911.

1045. **Weigand, K. L.** Der Tabakbau in Niederländisch-Indien, seine ökonomische und kommerzielle Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung von Deli-Sumatra. (Mit. Taf.) Jena, 1911.

1046. **Wicherley, W.** The whole art of rubbergrowing. London, 1911.

1047. **Wiedersheim, W.** Das Klettenlabkraut. (Kleber.) Arb. der D. L. G. Heft 203. (Mit Taf.) Berlin, 1912.

1048. **Wolf, J.** Der Tabak und die Tabakfabrikate. (Mit Textabb. und Tab.) Leipzig, 1912.

D. VEEHOUDING.

1265. **Armsby, H. P. and Fries, J. A.** The influence of type and of age upon the utilization of feed by cattle. Washington, 1911.

1266. **Beekman Bzn., J. A.** De hondenvriend, geïllustreerd handboekje voor de verzorging en de verpleging van den hond. (3e druk.) Zutphen, 1912.

1267. **Coudon, M. H. et Rousseau, M. E.** Rapport sur la composition des beurres Néerlandais, suivi d'une étude sur les conditions de la production du beurre dans les Pays-Bas. Paris, 1901.

1268. **Dechambre, P.** Traité de Zoötechnie. (2 dln.) I. Zoötechnie générale. II. Les Equidés. (Avec ill.) Paris, 1911—1912.

1269. **Goldbeck, P.** Pferdezucht und Pferderassen Englands, sowie ihr Einfluss auf die Zucht Nord-Amerikas. (Mit Abb.) Leipzig, 1902.

1270. **Grabensee.** Zur amerikanischen Pferdezucht. (Mit Textabb.) Berlin, 1906.

1271. **Henseler, H.** Untersuchungen über die Stammesgeschichte der Lauf- und Schrittpferde und deren Knochenfestigkeit. Mit Bildern, Taf. und Tab. (Arb. der D. G. für Züchtungskunde. Hft. 14). Hannover, 1912.

1272. **Herter-Wilsdorf.** Die Bedeutung des Rindes für die Fleischerzeugung mit besonderer Berücksichtigung von Aufzucht, Mästungs- und Absatzfragen sowie der Ergebnisse der 36 Berliner Mastviehausstellungen von 1875 bis 1910. Mit Textabb. und Taf. (Arb. der D. L. G. Heft 206.) Berlin, 1912.

1273. **Hoesch, F.** Die Schweinezucht: Naturgeschichte, Rassengeschichte, Züchtung und Haltung der Hausschweine, ihre Stellung in der Betriebslehre und der Volkswirtschaft. (Mit. Abb.) Erster Band. Hannover, 1911.

1274. **Hoesch, F.** Wie ist die Züchtung und Aufzucht kaltblütiger Pferde unter den deutschen Wirtschaftsverhältnissen am zweckmässigsten vorzunehmen? (Mit Abb.) Leipzig, 1903.

1275. **Johnen, W.** Rheinische Pferdezucht. (Mit Ill.) Kempen (Rh.), 1902.

1276. **Krynitz, Magerl, Rast.** Hippologische Studiën über Körperformen, Leistungen und Behaarung. (Arb. der D. G. für Züchtungskunde. Heft 11.) Hannover, 1911.

1277. **Lydekker, R.** The ox and its kindred. (With ill.) London, 1912.

1278. **Müller, Max** Studiën über funktionelle Anpassung und über anatomische und physiologische Unterschieden zwischen warm- und kaltblütigen Pferden. Mit 6 Bildertaf. und 8 Textzeichn. (Heft 189 der Arb. d. D. L. G.) Berlin, 1911.

1279. **Overbosch, H. W.** Statistische Studien über Rinderbeurteilung nach den Körpermassen. (Inaug-Diss. — Bern.) Gouda, 1912.

1280. **Rau, G.** Das anglo-normännische Pferd, mit besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung in Deutschland. (Arb. der D. L. G. Heft 170.) Berlin, 1910.

1281. **Rost—Haddrup, B.** Das Gebrauchs- und Remontepferd. Grundlagen für die sichere Hebung der Gebrauchspferdezucht, wie für Erziehung von Militärpferden. (2e druk.) Berlin, 1900.

1282. **Swierstra, T. J.** Iets over veeteelt en zuivelbereiding in de provincie Utrecht. (2 stukjes.)

1283. **Timmermans, Jacq.** Nederlandsche rundveeteelt. (2e druk.) Maastricht, 1912.

1284. **Wagner, W.** Die Entwicklung des Rinderkörpers von der Geburt bis zum Abschlusz des Wachstums. (Mit Taf.) Hannover, 1910.

1285. **Whitaker, George, M.** The milk-supply of Chicago and Washington. Washington, 1911.

1286. **Wuite Jzn., J.** Is het rundvee van den lichteren grond geschikt fokmateriaal voor het Buitenland? Tjalleberd, 1912.

E. TECHNOLOGIE.

234. **Barbet, E.** La vinerie. (2e ed.) Paris, 1912.

235. **Braune, Georg** Anlage, Einrichtung und Betrieb der Sägewerke. (Mit Ill.) Jena, 1901.

236. **Fischer, F.** Kraftgas, seine Herstellung und Beurteilung. (Mit 186 Fig. in Text.) Leipzig, 1911.

237. **Harloff, W. H. Th. en Schmidt, H.** Handleiding voor tropische witsuikerfabrikatie. Sidoardjo.

238. **Hausbrand. E.** Das Trocknen mit Luft und Dampf. Erklärungen. Formeln und Tabellen für den praktischen Gebrauch. (Mit Textfig. und Taf.) 4e druk. Berlin, 1911.

239. **Jacobsen. E.** Handbuch der fabrikativen Obstverwertung auf praktisch-wissenschaftlicher-Grundlage. (Mit Abb.) Berlin, 1912.

240. **Lezé, R.** Utilisation des débris des animaux et déchets de la boucherie. Paris, 1907.

241. **Marlow, T. G.** Drying machinery and practice, a handbook on the theory and practice of drying and desiccating, with classified description of installations, machinery and apparatus including also a glossary of technical terms and bibliography. (with numerous tables, plates and ill.) London, 1910.

242. **Samitca, E. R.** Notes sur la conservation des traverses en hêtre par l'imprégnation économique et specialement par le procédé Rüping. (Extrait d'un rapport adressé à la direction générale des chemins de fer de l'état roumain.) Avec fig. et pl. Paris, 1911.

243. **Schubert, M.** Die Cellulosefabrikation. (Zellstofffabrikation.) (Mit Ill.) 3e Aufl. Berlin, 1906.

244. **Schubert, M.** Die Holzstoff- oder Holzschliff-Fabrikation. (Mit Ill.) 2e Aufl. Berlin, 1909.

245. **Vogel. J. H.** Das Acetylen, seine Eigenschaften, seine Herstellung und Verwendung. (Mit Fig. im Text.) Leipzig, 1911.

F. LANDBOUWWERKTUIGEN EN GEREEDSCHAPPEN.

150. **Haeder, H.** Die Gasmotoren. Handbuch für Entwurf, Bau und Betrieb der Kraftgasmotoren. (Mit Abb.) 2 Bde. 3e Aufl. Wiesbaden, 1912.

151. **Haeder, H.** Oelmotoren, in Viertakt- und Zweitaktbauart. (Mit Abb.) 2 Bände. Wiesbaden, 1912.

152. **Nelemans, J. (e. a.)** Over den invloed van de velgbreedte op de trekkracht. (Rapport naar aanleiding van proeven, genomen op de Landbouwtentoonstelling te Deventer 1909.) 1912.

G. BOUWKUNDE. (BOERDERIJEN, BRUGGEN, WEGEN ENZ.).

103. **Bergmans, E. J.** Bouwhygiëne. Proeve van eene toepassing van de algemeene regelen der gezondheidsleer bij het bouwen in koude, gematigde en tropische klimaten. Delft, 1909.

104. **Gamann, H.** Kulturtechnische Baukunde. (Mit Abb.) Bd. I. Berlin, 1912.

105. **Visser, C.** De rioleering van huis en erf. (Leerboek voor den aanleg van inrichtingen tot afvoer van huis- en hemelwater en faecalien, ten dienste van gemeente- en particuliere architecten, bouwkundigen, bouwkundige opzichters, loodgieters en studeerenden.) Amsterdam, 1912.

106. **Wettich, H.** Die Entwicklung Usambaras, unter dem Einflusz der Ostafrikanischen Nordbahn und ihrer privaten Zweigbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Drahtseilbahn Ukumbara—New-Hornow.

H. BEDRIJFSLEER. STAATHUISHOUDKUNDE. LANDHUISHOUDKUNDE. STATISTIEK.

684. **De economische en financieele toestand der Kolonie Suriname.** (Rapport der Commissie benoemd bij Besl. van Zijne Excellentie den Minister van Koloniën van Maart 1911, Afd. B. N°. 56.) 's-Gravenhage, 1911.

685. Die landwirtschaftl. Unfallversicherung im deutschen Reiche, 1888—1908. Berlin, 1910.

686. **Etudes monographiques** sur la coopération agricole dans quelques pays. Vol. I. (Uitg. v. h. Institut International d'Agriculture.) Rome, 1911.

687. **L'organisation** des services de statistique agricole dans les divers pays. Tome premier. (Uitg. v. h. Institut International d'Agriculture). Rome, 1909.

688. **Neuere Erfahrungen** auf dem Gebiete des landwirtschaftl. Betriebswesens. (Arb. der D. L. G. Hft. 167.) Berlin, 1910.

689. **Preisarbeiten** über die Frage: Masznahmen zur Liquiderhaltung der Einzel- und Zentralgenossenschaften. Darmstadt, 1910.

690. **Algemeen Syndikaat van suikerfabrikanten in Ned. Indië.** Grondhuurprijzen bij de suikerindustrie op Java. Soerabaia, 1911.

691. **Alphonse, M. d'** Bijdragen tot de Statistiek van Nederland. (Eenige hoofdstukken uit het: „Aperçu sur la Hollande.) 's-Gravenhage, 1900.

692. **Bielefeldt, K.** Das Eindringen des Kapitalismus in die Landwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete. Berlin, 1911.

693. **Braun, F. E. von** Die Landwirtschaft in ihrer Bedeutung für Volkswirtschaft und Volkstum. (Festrede zur Hundertjahrfeier des landwirtschaftl. Vereins in Bayern.) München, 1911.

694. **Brentano, L.** Die deutschen Getreidezölle. (Denkschrift.) (2e druk.) Stuttgart und Berlin, 1911.

695. **Bussard, O.** Le livre de la fermière. Economie domestique rurale. (Avec fig.) Paris, 1906.

696. **Bussemaker, J. Barlagen** Iets over het landbezit van den inlander in Nederl.-Indië. (Proefschrift — Leiden.) Leiden, 1887.

697. **Caspers und Wintgen.** Die Wohlfahrtspflege in den landwirtschaftl. Winterschulen. (Vorträge.) Bonn, 1910.

698. **Dade, H.** Die landwirtschaftl. Bevölkerung des deutschen Reichs um die Wende des 19. Jahrhunderts. Berlin, 1903.

699. **David, G.** Sozialismus und Genossenschaftsbewegung. Berlin, 1910.

700. **Deckers, L.** De landbouwers van den Noordbrabantschen zandgrond: eene bijdrage tot de kennis der maatschappelijke en economische ontwikkeling van

den Nederlandschen boerenstand in de 19e en 20e eeuw. Eindhoven, 1912.

701. Ertl. M. und Hennet, L. v. Die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften. (Syndicats agricoles) in Frankreich. Wien, 1910.

702. Goebel. E. Der ländliche Grundbesitz und die Bodenzersplitterung in der Preussischen Rheinprovinz und ihre Reform durch die Agrargesetzgebung. (Mit Taf.) Berlin, 1910.

703. Gothein, G. Agrarpolitisches Handbuch. Berlin, 1910/11.

704. Havenstein. Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete des genossenschaftl. Revisionswesens. Darmstadt, 1910.

705. Havenstein. Was verdanken unsere Genossenschaften ihren Zentraleinkaufsstellen? Darmstadt, 1910.

706. Jacquet, E. Les sociétés coopératives de vente de produits agricoles. Organisation et fonctionnement. Bordeaux.

707. Jouzier, E. Economie rurale. (2e druk.) Paris, 1910.

708. Jouzier, E. Législation rurale. Paris, 1911.

709. Koenen, S. Landbouwongevallen-verzekering in Nederland. (Separaat-afdruk uit: Cultura.) 1911.

710. Lécolle, G. Les associations agricoles: syndicats, coopératives, mutualités et les nouvelles lois sociales.

711. Minde-Pouet, G. 25 Jahre Ansiedlung. (Zum 25. Jahrestage der Königl. Ansiedlungs-Kommission für Westpreussen und Posen in Posen, 1886—1911.) Lissa, 1911.

712. Muinck, M. de Onteigening in de Nederlandsche Koloniën. Groningen, 1911.

713. Niehuus, H. Geschichte der englischen Bodenreformtheorien. Leipzig, 1910.

714. Peter, U. Reisebeobachtungen über die Milchwirtschaft in Holland, England, den Vereinigten Staaten und Kanada. (Mit Abb.) Frauenfeld, 1910.

715. Philippovich, E. von Die Entwicklung der wirtschaftspolitischen Ideen im 19. Jahrhundert. (6 Vorträge.) Tübingen, 1910.

716. Pleyte, C. M. De inlandsche nijverheid in West-Java als sociaal-ethnologisch verschijnsel. Eerste stuk. Batavia, 1911.

717. Polak, J. Handleiding voor de toepassing van de wettelijke bepalingen en administratieve voorschriften betreffende het agrarisch recht in Ned.-Indie. Batavia, 1911.

718. Pudor, H. Das landwirtschaftliche Genossenschaftswesen im Auslande. 2 Dln. Leipzig, 1904—1907.

719. Rocquigny, de Guide pour l'organisation des assurances mutuelles agricoles. (Avec statuts-modèles, circulaires

ministérielles, formules de régistres, etc.) Paris, 1903.

720. **Ruhland, G.** Ausgewählte Abhandlungen, Aufsätze und Vorträge. Berlin, 1910.

721. **Seidl, J. A. A.** Landwirtschaftsrecht und Landwirtschaftspflege in Böhmen. Eine Sammlung der auf die Landwirtschaft bezüglichen Reichs-und Landesgesetze und sonstigen Vorschriften. (Vierte Abt.) Prag, 1910.

722. **Sombart, W.** Die deutsche Volkswirtschaft im neunzehnten Jahrhundert. (2e druk.) Berlin, 1909.

723. **Spit, H. J.** De Indische zelfbesturende landschappen. 's-Gravenhage, 1911.

724. **Stumpfe, E.** Innere Kolonisation, insbesondere im Osten Deutschlands. (Nebst Diskussion.) Berlin, 1910.

725. **Trosien.** Der landwirtschaftliche Kredit und seine durchgreifende Verbesserung. (Eine wirtschaftl. Studie.) Berlin, 1911.

726. **Verwey Mejan, N. M. C.** De Landrente-belasting-werkzaamheden in 1910. (Met 9 bijl.) Batavia, 1911.

727. **Waal, L. A. de** De financieele zelfstandigheid van de locale zelfbesturen in Nederl.-Indië. (Proefsch. — Leiden.) Leiden, 1911.

J. HOUTTEELT.

521. **De storm** van 30 Sept.—1 Oct. 1911 in het Haagsche Bosch. (Uitg. van het Min. v. L. H. en N. Staatsboschbeheer.)

522. **Forestry of Japan.** Tokyo, 1910.

523. **Beissner, L.** Handbuch der Nadelholzkunde. (Mit Abb.) 2e druk. Berlin, 1909.

524. **Descombes, P.** La défense forestière et pastorale. Paris, 1911.

525. **Glaser, Th.** Die Berechnung des Waldkapitals und ihr Einflusz auf die Forstwirtschaft in Theorie und Praxis. (Mit Textfig.) Berlin, 1912.

526. **Hartig, R.** Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten für Botaniker, Forstleute, Landw.

527. **Hegendorf.** Handbuch der Revierverwaltung und Jagdleitung. (Mit Textabb.) Berlin, 1912.

528. **Kautz, H.** Schutzwald. Forst- und wasserwirtschaftliche Gedanken. (Mit 3 Textfig. und 2 lithogr. Taf.) Berlin, 1912.

529. **Mayr, H.** Waldbau auf naturgezetzlicher Grundlage. (Mit Textabb. und Taf.) Berlin, 1909.

530. **Schubert, J.** Wald und Niederschlag in Schlesien.
531. **Stahl, E.** Die Blitzgefährdung der verschiedenen Baumarten. Jena, 1912.

K. TUINBOUW EN OOFTBOOMTEELT.

367. **Biedenfeld, F. von** Handbuch aller bekannten Obstsorten nach den Reifzeiten alphabet. geordnet. (2 Bde in één vol.) Jena, 1854.
368. **Dochnahl, F. J.** Neues pomologisches System. Nebst Anh.: Classifikat, etc. aller Pflaumensorten. Jena, 1847.
369. **Goeschke, F.** Die Haselnuss, ihre Arten und ihre Kultur. (Mit 76 Taf.) Berlin, 1887.
370. **Greeff, H. de en Stienstra, H.** Sierheesters en boomen. Vermenigvuldiging en snoei van sierheesters, boomen en coniferen. (Met penteekeningen.) Groningen, 1906.
371. **Guilfoyle, W. R.** Australian Plants, suitable for gardens, parks, timber reserves, etc. Melbourne—London, 1911.
372. **Hartogh Heys van Zouteveen, H. F.** Tuinaanleg. (Overdruk uit: Floralia.)
373. **Hempel, G. C. L.** Der pomologische Zauber-Ring, oder das sicherste Kunstmittel die Obstbäume zum Fruchttragen zu zwingen. (2e Aufl.) Leipzig, 1820.
374. **Hubert, P.** Fruits des pays chauds. Deel I. Paris, 1912.
375. **Poenicke, W.** Die Fruchtbarkeit der Obstbäume, ihre physiologischen Ursachen und ihre Einleitung auf künstlichem Wege. (Mit Abb.) Stuttgart, 1912.
376. **Post, K.** Over het gebruik en de behandeling onzer bloem- en bladheesters. Baarn. 1908.
377. **Woodrow, G. Marshall** Gardening in the tropics, being a sixth edition of: Gardening in India, adapted for all tropical or semi-tropical regions. (With ill.) Paisley, 1910

L. WARMOEZERIJ.

51. **Lehn, D.** Beiträge zur Kultur des Kopfkohls. (Arb. der D. L. G. Hft. 213.) Berlin, 1912.

N. TIJDSCHRIFTEN, GENOOTSCHAPSWERKEN EN ALGEMEENE WERKEN OVER NATUUR- EN WISKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

248. **De Ingenieur.** Orgaan van het Kon. Inst. van Ingenieurs. 's-Gravenhage, 26e Jrg. — 1911 —

249. **Technik und Wirtschaft,** Monatschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. 3e Jrg. — 1910 —

250. **Baur. E.** Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. (Mit Textfig. und Taf.) Berlin, 1911.

251. **Kapteyn, J. C.** Skew frequency curves in biology and statistics. Groningen, 1903.

0. ZOÖLOGIE.

561. **Wettelijke regeling** der **vogelbescherming.** 1911.

562. **Fischer, M. H.** Das Oedem. Eine experimentelle und theoretische Untersuchung der Physiologie und Pathologie der Wasserverbindung im Organismus. Dresden, 1910.

563. **Haecker, V.** Allgemeine Vererbungslehre. (Mit 135 Fig. im Text u. 4 lithograph. Taf.) Braunschweig, 1911.

564. **Kiszkalt und Hartmann.** Praktikum der Bakteriologie und Protozoölogie. (Mit Abb. im Text.) 2e druk. I — Jena, 1909—1910.

565. **Koningsberger, J. C.** Java, zoölogisch en biologisch. Buitenzorg. I — 1911 —

566. **Kruse, W.** Allgemeine Mikrobiologie. Die Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen. Leipzig, 1910.

567. **Liesegang, R. E.** Beiträge zu einer Kolloïdchemie des Lebens. Dresden, 1909.

568. **Miall, L. C.** The natural history of aquatic insects. (With illustr.) London and New-York, 1895.

569. **Zander, E.** Der Bau der Biene. (Mit Abb.) Stuttgart, 1911.

570. **Ziegler, H. E.** Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. Mit einem Anhang: Die Gehirne der Bienen und Ameisen. (Mit 16 Abb. im Text und 2 Taf.) 2e druk. Jena, 1910.

P. HYGIENE.

71. **Flu, P. C.** Rapport over het wetenschappelijk onderzoek naar het voorkomen der malaria in de bovenlanden der kolonie Suriname en de bestudeering van die ziekte. 's-Gravenhage, 1912.

Q. PLANTKUNDE.

724. **Festschrift** zum Andenken an Gregor Mendel. Brünn, 1911.

725. **Boldingh, I.** The flora of the Dutch West Indian Islands. First Vol. St.-Eustatius, Saba and St.-Martin. (Proefschrift — Utrecht.) Leiden, 1909.

726. **Briggs, Lyman, J. and Shantz, H. L.** The wilting coefficient for different plants and its indirect determination. Washington, 1912.

727. **Broili, J.** Hafer im Bilde. (Arb. der D. L. G. Heft. 194.) Berlin, 1911.

728. **Cockayne, L.** New Zealand plants and their story. (With 71 photogr.) Wellington, 1910.

729. **Engler, A. und Prantl, K.** Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Leipzig, 1887.

730. **Hausrath, H.** Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Leipzig und Berlin, 1911.

731. **Kloppenburg-Versteegh, J.** Indische planten en haar geneeskracht. (3e druk.) Semarang, 1909.

732. **Körner, A.** Die Bauten des Königlichen Botanischen Gartens in Dahlem. (Mit Taf. und Textabb.) Berlin, 1910.

733. **Leclerc du Sablon.** Traité de physiologie végétale et agricole. Paris, 1911.

734. **Miehe, H.** Ueber die Selbsterhitzung des Heues. Mit Abb. Arb. der D. L. G. Hft. 196. (Zie ook Q. 474.) Berlin, 1911.

735. **Molisch, H.** Die Eisenbakterien. (Mit 3 Chromotaf. u. 12 Textfig.) Jena, 1910.

736. **Pringsheim, E. G.** Die Reizbewegungen der Pflanzen. (Mit Abb.) Berlin, 1912.

737. **Stahl, F.** Die Blitzgefährdung der verschiedenen Baumarten. Jena, 1912.

738. **Suringar, J. Valckenier** Contributions à l'étude des espèces du genre Melocactus des Indes Néerlandaises occidentales. (Verh. der Kon. Akad. van Wetensch. 2e sectie, Dl. VIII, N°. 1.) Amsterdam, 1901.

739. **Suringar, J. Valckenier** Cyperaceae. Résultats de l'expédition scientifique Néerlandaise à la Nouvelle-Guinée. (Uittreksel uit: Nova Guinea.) Leide.

740. **Suringar, J. Valckenier** Nouvelles contributions à l'étude des espèces du genre Melocactus des Indes Néerlandaises occidentales. (Verh. der Kon. Akad. van Wetensch. 2e sectie, Dl. XVI, N°. 3.) Amsterdam, 1910.

741. **Tjebbes, K.** Kiemproeven met suikerbietenzaad. (Proefschrift-Amsterdam.) Amsterdam, 1912.

742. **Winkler, Hans** Untersuchungen über Propfbastarde. I. (Mit Abb.) Jena, 1912.

S. SCHEIKUNDE. LANDBOUWSCHEIKUNDE.

594. **Beyerinck, M. W. (e.a.)** Rapport der commissie van advies in zake de watervoorziening van de gemeente Delft. Delft, 1909.

595. **Boeseken, J.** Beknopte scheikunde der suikers. Delft, 1912.

596. **Guth, F.** Ueber synthetisch dargestellte einfache und gemischte glycerinester fetter Säuren. (Inaug-Diss.) München, 1902.

597. **Höber, R.** Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. (Mit Textfig.) 2e Aufl. Leipzig, 1906.

598. **Potts, H. E.** The chemistry of the rubber industry. London, 1912.

599. **Schulz, W.** Zur Kenntnisz der Cellulosearten. (Mit Abb.) Berlin, 1911.

600. **Sieger, J. G. W.** Het aethyleeren van chloorbenzol. (Proefschrift — Delft.) Amsterdam, 1912.

601. **Walden, P.** Die Lösungstheorien in ihrer geschichtlichen Aufeinanderfolge. Stuttgart, 1910.

T. AARD- EN DELFSTOFKUNDE.

429. **Benze, E.** Entstehung, Aufbau und Eigenarten der Moore, sowie ihre Bedeutung für die Kultur, unter besonderer Berücksichtigung der nordwestdeutschen Moorgebiete. (Inaug.-Diss.) Borna-Leipzig, 1911.

430. **Blaupot ten Cate, D. H. S.** Is Nederland uit een haff ontstaan? Met afb. (Overdr. uit: De Ingenieur.) 's-Gravenhage, 1912.

431. **Bommeli, R.** Wie Berg und Tal entstehen. Kurzer Abriss der dynamischen Geologie.

432. **Braun, Gustav** Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandsküsten und ihren Dünen. (Mit Abb.) Berlin, 1911.

433. **Broeck, E. van den** Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique. Bruxelles, 1881.

434. **Brückmann, R. und Ewers, E.** Beobachtungen über Strandverschiebungen an der Küste des Samlands. Leipzig und Berlin, 1911.

435. **Brun, A.** Recherches sur l'exhalaison volcanique. (Avec fig. et pl.) Génève-Paris, 1911.

436. **Delesse, M.** Lithologie du fond des mers de France et des mers principales du globe. (2 dln. I. Text. II. Atlas.) Paris, 1866.

437. **Free, E. E.** The movement of soil material by the wind. Washington, 1911.

438. **Häberle, D.** Ueber Kleinformen der Verwitterung im Hauptbuntsandstein des Pfälzerwaldes. (Mit Taf. und Abb. im Text.) Heidelberg, 1911.

439. **Krüger, W.** Meer und Küste bei Wangeroog und die Kräfte die auf ihre Gestaltung einwirken. (Mit Abb. im Text und Taf.) Berlin, 1911.

440. **Martel, M. E. A.** L'érosion des grès de Fontainebleau. (Avec fig.) Paris, 1910.

441. **Pareau, A. H.** Wat de Haagsche waterleiding ons leert aangaande den hydrologischen toestand der duinen. (Met 9 platen.) Den Haag, 1911.

442. **Rózsa, M.** Neuere Daten zur Kenntnis der warmen Salzseen. Berlin, 1911.

443. **Schneider, Karl** Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. (Mit Abb., Karten und Prof.) Berlin, 1911.

444. **Schucht, F.** Die Harlebucht, ihre Entstehung und Verlandung. (Mit Karte und Textfig.) Aurich, 1911.

445. **Struck, Rudolf** Uebersicht der geologischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins. Lübeck, 1909.

446. **Ubaghs. C.** Les ateliers ou station dits préhistoriques de St.-Gertrude et Rijckholt près de Maestricht. Liège, 1887.

447. **Wentholt, L. R.** Stranden en strandverdediging. (Proefschrift — Delft.) 1 deel text en 1 deel atlas. Delft, 1912.

448. **Wildvang. Dodo** Eine prähistorische Katastrophe an der deutschen Nordseeküste und ihr Einfluss auf die spätere Gestaltung der Alluviallandschaft zwischen der Ley und dem Dollart. (Mit 1 Karte, 1 Taf. und 5 Fig. im Text.) Emden und Borkum, 1911.

449. **Wintgens, P.** Beitrag zu der Hydrologie von Nordholland. (Inaug.-Diss.-Dresden-Freiberg.) Kerkrade, 1911.

450. **Young, G. A.** A descriptive sketch of the geology and economic minerals of Canada. Ottawa, 1909.

U. NATUURKUNDE.

186. **Berliner. A.** Lehrbuch der Experimentalphysik in elementarer Darstellung. (Mit Abb. und Taf.) 2e druk. Jena, 1911.

187. **Hopkins, G. M.** Experimental science. Elementary practical and experimental physics. (Ill.) 17th. ed. New-York — London, 1897.

W. KLIMATOLOGIE EN METEOROLOGIE.

135. **Oceanographische en meteorologische waarnemingen** in den **Indischen Oceaan.** (Juni, Juli, Augustus (1856—1908) 2 dln. *a.* Tabellen. *b.* Atlas. Utrecht, 1911.

136. **Verhandelingen** van het **Kon. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium** te Batavia. I — 1911 —

137. **Abbot, C. G.** The sun. (With ill.) London and New-York, 1912.

138. **Bossen, P. en Zee, P. van der** Maritieme meteorologie en oceanografie. Leerboek voor koopvaardijofficieren. (Met kaarten en fig.) Amsterdam, 1912.

139. **Klein, P.** Météorologie agricole et prévision du temps. (Avec fig.) Paris, 1912.

140. **Koninkl. Ned. Met. Inst.** Maandelijksch overzicht der weersgesteldheid in Nederland. Jrg. 7 — 1910 —

X. WERKTUIGKUNDE.

62. **Klopper, J.** Leerboek der toegepaste mechanica. Deel I. Delft, 1911.

H. H. AARDRIJKSKUNDE. LAND- EN VOLKENKUNDE. REISBESCHRIJVINGEN.

384. **Anthropos**, revue internationale d'ethnologie et de linguistique. Vol. VI — 1911 —

385. **Annandale, N.** The theory of souls among the Malays of the Malay Peninsula.

386. **Aymerich, N.** Die Republik Argentinien, ihre Ausstellung und Viehzucht in 1910. Buenos Airos, 1911.

387. **Balfour, H.** The fire-piston. Oxford, 1907.

388. **Bremer, Otto** Ethnographie der germanischen Stämme. (Mit 6 Karten.) 2e druk. Strassburg, 1904.

389. **Chignell, A. K.** An outpost in Papua. (Ill.) London, 1911.

390. **Haas, H.** Deutsche Nordseeküste. (Friesische Inseln und Helgoland. (Mit Abb.) Bielefeld und Leipzig, 1900.

391. **Hangelbroek, H.** Soemba. Land en volk. Assen, 1910.

392. **Jensen, Christian** Vom Dünenstrand der Nordsee und vom Wattenmeer. (Mit Ill. und Karten.) Schleswig.

393. **Kampen, P. N. van** Uittreksel uit het verslag der commissie ter voorbereiding van de aanwijzing eener natuurlijke grens tusschen het Nederlandsche en het Duitsche gebied op Nieuw-Guinea. (Ingesteld bij Besluit van den Gouverneur-Generaal d.d. 11 Maart 1910 N°. 8.) 's-Gravenhage, 1912.

394. **Maasz, A.** Durch Zentral-Sumatra. (2 Tle.) Berlin, 1910.

395. **Moritz, Eduard** Die Insel Röm. (Mit Karten.) Berlin, 1909.

396. **Neuhauss, R.** Deutsch-Neu-Guinea. Bd. III. Beiträge der Missionare Keysser, Stolz, Zahn, Lehner, Bamler. (Herausgegeben mit Unterstützung des Baesslers Instituts in Berlin.) Berlin, 1191.

397. **Schüler, Heinrich** Brasilien, ein Land der Zukunft. (Mit Abb.) 2e druk. Stuttgart und Leipzig, 1912.

398. **Seligmann, C. G.** The Melanesians of British New-Guinea. Cambridge, 1910.

399. **Terpstra, H.** De vestiging van de Nederlanders aan de kust van Koromandel. (Proefschrift-Groningen). Groningen, 1911.

400. **Traeger, Eugen** Die Halligen der Nordsee. (Mit Karten u. Textill.) Stuttgart, 1892.

401. **Weule, K.** Leitfaden der Völkerkunde. (Mit 1 Bilderatlas von 120 Taf. und 1 Karte der Verbreitung der Menschenrassen.) Leipzig und Wien, 1912.

PROEFNEMING

OVER DEN INVLOED VAN DE HOOGTE VAN DEN GRONDWATERSTAND OP DE GROOTTE VAN DEN OOGST AAN GRAS OF HOOI.

DOOR

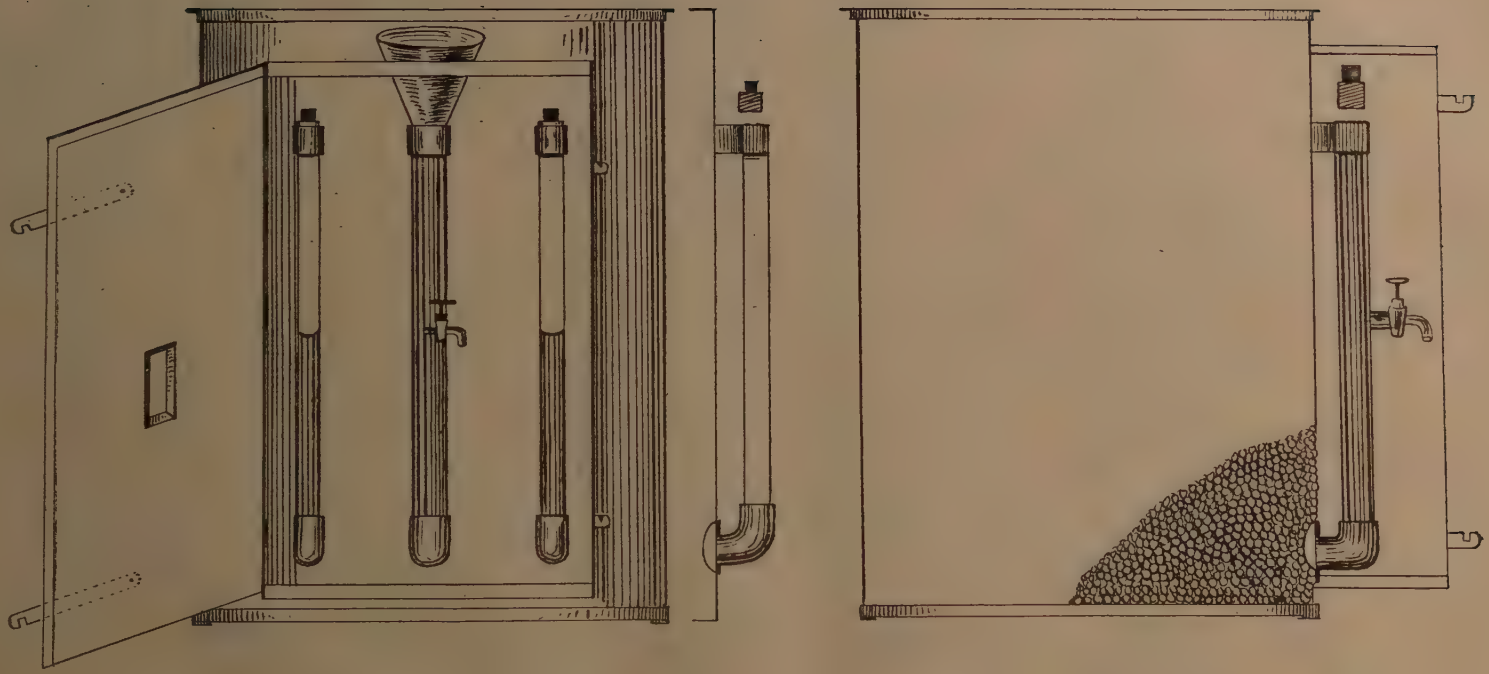
Dr. OTTO PITSCH.

Inrichting van de proef.

Voor de proef werden cilindervormige bakken van gegalvaniseerd plaatijzer met vasten bodem gekozen. (Zie Figuur 1.)

Van deze bakken zijn drie 1 Meter hoog, de drie anderen 1.20 Meter, alle zes zijn 1 Meter wijd, zoodat de oppervlakte der grasvlakte daarin 0,785 M^2 bedraagt. Uit de figuur blijkt, dat aan elke bak drie buizen aangebracht zijn, wier ondereinde met de binnenruimte der bak in open verbinding staat. De middenste dezer buizen is van metaal en dient voor het op peil houden van het grondwater in de bak, de beide andere buizen zijn van glas en doen dienst als peilglazen, om de hoogte van den grondwaterstand steeds te kunnen waarnemen. Er werden twee peilglazen gekozen, om bij eventueele verstopping van een der beide den grondwaterstand toch te kunnen vaststellen. Feitelijk is nooit een der glazen verstopt geraakt. Om dit te voorkomen en om bij 't bijvullen van water niet te veel last te hebben van het te langzaam in den grond indringen en opstijgen daarvan, is binnen de bak voor de inmonding der drie buizen eene laag niet te grof grint geplaatst. (Zie fig. 1 rechts).

Voor het plaatsen van de bakken werd op een iets hoog gelegen stuk grond op het Spijk eene kuil van ongeveer zeven Meter lengte, twee Meter breedte en ruim een Meter diepte gegraven en daarin de zes bakken in eene rij zoo



FIGUUR I.

geplaatst, dat zij op eenen afstand van ongeveer $^1/_4$ Meter van elkaar stonden (zie fig. 2.)

Zij werden dan met uitzondering van den voorkant, waaraan de buizen zitten, geheel in grond opgesloten, zoodat de bovenrand der bakken slechts weinig boven den grond uitstak.

Voor de bakken bleef eene breede goot over, waarvan de loodrechte wanden door planken gesteund werden. Langs de bakken werd deze goot verdiept, zoodat het water, dat des winters uit de kraan, welke aan de ijzeren buis van de bak is aangebracht, liep, of als regen of bronwater zich aanzamelde, in eene sloot kon afvloeien. De bovenrand der bakken stak iets boven de grondoppervlakte uit, terwijl de grond in deze bakken ongever met de grondoppervlakte in één vlak lag. Alle zes bakken werden met dezelfde grondsoort met de noodige voorzorgen gevuld en wel met kleigrond van het grasland van Duivendaal. De grond werd onder de graszode afgegraven en in de bak gebracht, zoodat in de bak dus de graszode op denzelfden grond kwam te liggen, waarop zij op het grasland had gelegen.

Het vullen der bakken eischte eenigen tijd en geschiedde zoo, dat eerst eene aardlaag van zekere dikte in de bak werd gebracht, met de spade stuk gestoten en van tijd tot tijd met water besproeid. Was de laag gezakt, dan volgde de tweede laag aarde enz., totdat de vulling der bak zoover had plaats gehad, dat alleen nog ruimte voor de bovenop te plaatsen graszode overbleef. De grond zakte later slechts zeer weinig na, zoodat door zwak overaarden in den herfst dit hoogteverschil kon worden opgeheven.

De reden, waarom bij deze proef geen grasmengsel werd uitgezaaid, ligt hierin, dat dan eerst jaren vereischt werden, voordat de blijvende graszode gevormd zoude zijn, terwijl natuurlijk op eene graszode van oud grasland de grassen van blijvend grasland staan. Om nu van begin af aan een gewonen groei van 't gras te verkrijgen, werd de graszode zoo dik genomen, als de hoofdmassa der graswortels in den grond waren gedrongen.

Toen ik aan het zoeken ging naar eene oppervlakte van ongeveer 10 M^2 grasland, waarop het grasgewas volkomen gelijkmatig stond, bleek dat zulk eene oppervlakte

grasland niet gemakkelijk te vinden was. Ik heb op zeer verschillende graslanden van de uiterwaarden en het binnenveld tevergeeft gezocht en ten slotte bleek, dat ik het beste terecht kwam op een gedeelte van de weide van Duivendaal, vanwaar dan ook zoowel de graszode als de daaronder liggende grond in de bakken werd gebracht. De grond van genoemd gedeelte der weide van Duivendaal bestaat uit zwaren kleigrond; de voornaamste grasplanten, welke op de weide, dus ook op de graszode stonden, zijn Engelsch raaigras, Ruw Beemdgras, Kropaar, Vossenstaart en enkele planten van Beemdlangbloem.

Om in de bakken den grondwaterstand steeds op hetzelfde peil te houden, moest na te veel regen water worden afgetapt, omgekeerd bij droogte worden bijgevuld, welk laatste uit de waterleiding werd genomen. Het afgetapte water werd gemeten, zoodat zoodoende uit den regenval, en het bijgevulde en afgetapte water de kwantiteit per bak verdampt water kon worden berekend.

Bij 't begin der proefneming in 1909 en verder in 't voorjaar der volgende jaren werd het grondwater in elke bak op het gewenschte peil gebracht en op dit peil gehouden, en wel in

de weidebak	I	op ± 40	cM.	beneden	de	grasoppervlakte
„ „	II	„ ± 60	„	„	„	„
„ „	III	„ ± 80	„	„	„	„
in de hooibak	I	„ ± 40	„	„	„	„
„ „ „	II	„ ± 50	„	„	„	„
„ „ „	III	„ ± 70	„	„	„	„

Om gemakkelijk te kunnen waarnemen, of het grondwater in de bakken op het vastgestelde peil stond, was op beide peilglazen van elke bak met olieverf een merk op de hoogte van dit peil geplaatst, Op dezelfde hoogte, dus 40 cM., 60 cM. enz. beneden maaiveld, zat ook de kraan in de metalen buis. Stond het water in eene bak boven dit peil, dan werd de kraan geopend en liep het in een aan den kraan opgehangen emmertje (zie Fig. 2 bak 2). Was de waterstand te laag, dan werd door eenen trechter (zie Fig. 1.) in de metalen buis bijgevuld. Het moet worden opgemerkt, dat het op peil brengen van het water steeds eenigen tijd vereischte, omdat bij 't aftappen na regen het water uit den grond der bak langer nazakte en omgekeerd bij 't bijvullen van water een zekere tijd

verliep, voordat het water in den zwaren grond voldoende was opgestegen; het verschil tusschen de buiswijdte en de wijdte der bak is toch zeer groot.

's Winters werden de glazenbuizen tegen stukvriezen beschermd. Voor dit doel was aan elke zijde der buizen eene metalen wang aan de bak bevestigd (zie beide figuren.) Aan de eene dezer wangen was door middel van scharnieren een deurtje bevestigd, waardoor de opening tusschen de beide wangen afgesloten kon worden. Voor het intreden van de vorst werd deze ruimte met turfmolm gevuld, de deur gesloten en gedurende den winter gesloten gehouden. In de deur was eene opening gemaakt, waardoor de kraan naar buiten uitstak; 's winters stonden de kranen open, zoodat de grondwaterstand dus niet boven het normale peil stond. Verder werd bij vorst voor alle zes bakken een breede schuine plank geplaatst, dus het uitvloeien van 't water uit de kranen kon onbemmerd plaats grijpen; en op deze plank eene dikke laag mest.

Stuk gevroren zijn peilglazen dan ook niet. Uit de latere opgaven blijkt wel, dat een enkele keer eene buis lek werd. Dit voorjaar (1912) zijn voor het eerst in verscheidene der glazen buizen plotseling scheuren gekomen. De oorzaak daarvan is ons niet bekend, maar kort voor dit optreden van scheuren waren de buizen met een borstel schoongemaakt, waarbij de borstels door ijzerdraad worden vastgehouden.

Het resultaat der proefneming.

Voordat wij dit resultaat bespreken, merken wij op:

1. dat bij de door ons genoemde weidebakken het gras na korte opvolgende tusschenpozen met eene daarvoor geconstrueerde schaar werd afgeknipt, om zoodoende het afweiden door het vee eenigszins na te bootsen, terwijl bij de hooibakken het gras in den bloei met een scherp mes werd afgesneden. Bij den laatsten oogst der hooibakken was het gras natuurlijk jonger. Het gras van elken bak werd bij 40^0 tot 50^0 gedroogd, fijngeknipt en fijngemalen en dan in luchtdicht gesloten flesschen bewaard.

2. Het scheikundig onderzoek der oogsten werd door onzen scheikundige den heer J. van Haarst uitgevoerd.

3. Voor de berekening van den regenval per bak werd

van de opteekeningen gebruik gemaakt, die hier aan de school geschieden; de laatste zijn voor de betreffende maanden achterin als bijlage gevoegd.

De oogst van 't jaar 1909.

De proef kon in dit jaar eerst met 10 Juli beginnen. Op dezen datum werd het gras van alle bakken met de schaar kort afgeknipt en het water daarin op peil gebracht. Van den oogst, die de verschillende bakken opleverden, geven de volgende tabellen een volledig beeld.

Datum van oogsten na den groeitijd van	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof p. dag gram	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters	Regenval p. bak. (m m. × 0.785 M²) Liters	Regenval p. bak. gemidd. p. dag Liters	Verdampt totaal gram	Verdampt p. dag gram	per 1 gram droge stof gram
				BAK I WEIDE.						
10 Juli—19 Juli	422,5	67,5	6,75	0	0	8,63	0,959	8630	959	127,8
19 Juli—5 Aug.	532	78,5	4,61	0	31,69	70,88	4,169	39190	2305	499,2
5 Aug.—23 Aug.	551	104	6,00	7,5	1	74,90	4,161	81400	4522	* 782.6 (360)
23 Aug. 28 Sept.	1084	170	4,72	4,5	16,5	50,16	1,393	38160	1060	224,4
28 Sept.—8 Nov.	327	52,3	5,23	1	23,5	78,50	1,914	56000	1365	1070,
Totaal . .	2916.5	472,2 gr.						223380		472,9 gr. gem.
				BAK II WEIDE.						
10 Juli—19 Juli	357	60,6	6,06	0	0	8,63	0,959	8630	959	142,4
19 Juli—5 Aug.	508	69,5	4,09	0	28,5	70,88	4,169	42380	2493	609,7
5 Aug.—23 Aug.	650	123	6,83	0	6	74,90	4,161	68900	3827	560,1 (202,7)
23 Aug.—28 Sept.	1106	172	4,77	0	19	50,16	1.393	31160	865	181,1
28 Sept.—8 Nov.	322	51	5,10	½	24	78,50	1,914	55000	1341	1078,4
Totaal . .	2943	476,1 gr.						206070		432,8 gr. gem.
				BAK III WEIDE.						
10 Juli—19 Juli.	387	70,5	7,05	0	0	8,63	0,959	8630	959	122,4
19 Juli—5 Aug.	505	72	4,23	0	29	70,88	4,169	41880	2463	581,6
5 Aug.—23 Aug.	675	105	6,83	1	3,5	74,90	4,161	72400	4022	689,5 (270,8)
23 Aug.—28 Sept.	1255	204	5,66	0	19	50,16	1,393	31160	865	152,7
28 Sept.—8 Nov.	400	64	6,4	0	20	78,50	1,914	58500	1426	914
Totaal . .	3222	515,5 gr.						212370		412,3 gr. gem.

*) Op 10 Augustus vielen 56 m.M. regen, die geheel zijn afgetapt, waardoor het getal 782,6 gereduceerd wordt tot 360. Eene overeenkomstige reductie is bij alle andere bakken eveneens in rekening gebracht. De betreffende getallen voor het aantal werkelijk verdampte grammen water per gram droge stof is tusschen haakjes geplaatst.

WEIDE EN HOOI.

Datum van oogsten na den groeitijd van	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof p. dag gram	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters	Regenval p. bak. (m m. × 0.785 M_2) Liters	Regenval p. bak. gemidd. p. dag Liters	Verdampt totaal gram	Verdampt p. dag gram	per 1 gram droge stof gram
			BAK I HOOI.							
10 Juli—2 Sept.	2200	490	8,91	6	36,26	183,61	3,40	153350	2840	312,9 (223,2)
2 Sept.—22 Oct.	799	142	2,84	1	14,5	71,74	1,43	58240	1164	410,1
Totaal . .	2999	632 gr.						211590		334,7 gr. gem.
			BAK II HOOI.							
10 Juli—2 Sept.	2300	464	8,43	4	37	183,61	3,40	150610	2789	324,5 (229,8)
2 Sept.—10 Oct.	1020	159	3,18	2,5	16	71,74	1,43	58330	1164	366,2
Totaal . .	3320	623 gr.						208850		335,2 gr. gem.
			BAK III HOOI.							
10 Juli—2 Sept.	2500	504	9,09	3	7	183,61	3,40	179610	3326	356,3 (269,1)
2 Sept.—22 Oct.	1129	168	3,36	2,5	10,5	71,74	1,43	63740	1274	379,3
Totaal . .	3629	672 gr.						243350		362,1 gr. gem.

TOTALE OOGST PER H.A. IN K.G.

	WEIDE.			HOOI.			
	BAK I.	II.	III.	I.	II.	III.	
Groene massa:	37158	37490	41044	38203	42293	46229	K.G.
Droge stof:	6016	6064	6566	8051	7936	8560	K.G.

II. BESTANDDEELEN DER OOGSTEN.

A. WEIDEBAKKEN.

WERKELIJK WATERGEHALTE VAN HET GEOOGSTE GRAS.

	10 Juli tot 19 Juli,	19 Juli—5 Aug.,	5 Aug.—23 Aug.,	23 Aug.—28 Sept.,	28 Sept.—8 Nov.
Bak I.	84 %	85,25	81,12	84,32	84 ?
Bak II.	83,	86,32	81,08	84,45	84
Bak III.	81,53	85,75	84,45	83,74	84

SAMENSTELLING DER OOGSTEN BEREKEND OP EEN WATERGEHALTE VAN 80 %.

Gemengde oogsten der bakken I, II en III.

	Groeitijd.	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Vert. Zuiver eiwit.	Pentosanen.	Koolhydraten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Lignine Kutine.	Asch.
Oogst 1, 2 en 3	10 Juli tot 23 Aug.	4.60	3.58	2.91	2.24	3.40	4.00	1.28	2.74	1.01	0.24	1.25	4.45
„ 4.	23 Aug.—28 Sept.	4.22	2.54	1.85	3.00	3.99	4.51	0.97	2.60	1.25	0.65	1.90	3.27
„ 5.	28 Sept.—8 Nov.	4.48	3.91	3.36	2.20	4.77	3.28	1.13	2.31	0.78	0.18	0.96	4.10

B. HOOIBAKKEN.

WERKELIJK WATERGEHALTE VAN HET GEOOGSTE HOOI.

10 Juli tot 2 Sept.; 2 Sept.—22 Oct. dit laatste als jong gras gesneden.

Bak I	22.27 %	17.75 %
Bak II	21.73	15.58
Bak III	21.68	14.88

SAMENSTELLING DER OOGSTEN BEREKEND OP EEN WATERGEHALTE VAN 15 %.

Gemengde oogsten der bakken I, II en III.

Oogst 1	10 Juli tot 2 Sept.	11.49	11.05	8.57	15.08	21.08	21.33	3.12	17.15	3.27	0.91	4.18	12.89
„ 2	2 Sept.—22 Oct.	18.18	11.63	8.75	12.32	16.19	18.68	4.67	13.24	4.29	1.15	5.44	14.94

III. OOGST AAN DE VOLGENDE BESTANDDEELEN IN GRAMMEN.

VOOR HET BEREKENEN DER ZETMEELWAARDE WERD EEN VERTEERBAARHEID AANGENOMEN.
RUW VET 66 %; RUW VEZEL + PENTOSANEN 73 %; KOOLHIJDRATEN 79 %.

Weide bak I hoogste waterstand.

Oogst na den groeitijd van	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Verteerbaar eiwit.	Ruw vezel en Pentosanen	Koolhijdraten	Ruwvet.	Zetmeelwaarde.	Zetmeelwaarde per dag.
10 Juli—19 Juli	15,57	12,30	9,84	21,06	11,59	4,34	32,02	3,55
19 Juli—5 Aug.	18,11	14,11	11,44	24,50	13,37	5,05	38,20	2,25
5 Aug.—23 Aug.	23,99	18,69	15,16	32,46	17,71	6,67	45,30	2,51
23 Aug.—28 Sept.	36,00	21,71	15,72	63,94	33,93	8,28	76,93	2,13
28 Sept.—8 Nov.	11,74	10,42	8,80	14,36	12,49	2,97	28,19	0,68
Totaal . .	105,41	77,23	60,96	156,32	88,99	27,30	220,64	1,82 gem. p. dag.
Weide bak II.								
10 Juli—19 Juli	13,89	10,89	8,83	18,91	10,32	3,90	29,11	3,23
19 Juli—5 Aug.	15,03	12,49	10,13	21,69	11,83	4,47	34,03	2,00
5 Aug.—23 Aug.	28,27	22,10	17,93	38,39	20,94	7,91	58,33	3,24
23 Aug.—28 Sept.	36,43	21,96	15,91	64,69	34,33	8,38	77,86	2,16
28 Sept.—8 Nov.	11,44	10,16	8,38	14,00	12,18	2,89	28,98	0,70
Totaal . .	105,16	77,60	61,38	157,68	89,60	27,55	228,31	1,88 gem. p. dag.
Weide bak III laagste waterstand.								
10 Juli—19 Juli	16,26	12,69	10,28	22,00	12,00	4,53	33,43	3,71
19 Juli—5 Aug.	16,61	12,94	10,50	22,47	12,26	4,63	35,46	2,08
5 Aug.—23 Aug.	24,22	18,87	15,31	32,77	17,88	6,75	50,77	2,82
23 Aug.—28 Sept.	43.20	26,05	18,87	76,72	40,71	9,93	92,33	2,56
28 Sept.—8 Nov.	14,36	12,73	10,76	17,57	15,29	3,62	34,48	0,84

van minder dan 3,8 %	49 %	55 %	59 %
van 3,8 tot 5 %	51 „	59 „	64 „
van 5 tot meer	57 „	63 „	68 „

Hooi bak I hoogste waterstand.

Oogst na den groeitijd van	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Vert. zuiver eiwit.	Ruw vezel en Pentosanen.	Koolhydraten.	Ruw vet.	Zetmeel waarde.	Zetmeel waarde per dag.
10 Juli tot 2 Sept.	66,25	63,70	49,40	209,92	121,52	17,98	159,12	2,94
2 Sept.—22 Oct.	30,27	19,43	14,63	51,80	27,05	7,81	44,24	0,88
Totaal . .	96,62	83,13	64,03	261,71	148,57	25,79	203,36	1,95 gem. p. dag.
Hooi bak II.								
10 Juli—2 Sept.	62,73	60,32	46,77	198,77	114,07	17,08	150,5	2,78
2 Sept.—22 Oct.	34,01	21,76	16,37	58,00	30,29	8,74	48,39	0,96
Totaal . .	96,74	82,08	63,14	256,77	144,36	25,82	198,89	1,91 gem. p. dag.
Hooi bak III.								
10 Juli—2 Sept.	68,14	65,52	50,80	215,92	125,00	18,49	163,67	3,03
2 Sept.—22 Oct.	35,93	23,00	17,30	61,29	30,00	9,24	49,78	0,96
Totaal . .	104,07	88,52	68,10	277,20	155,00	27,73	213,45	2,05 gem. p. dag.

Tabel I geeft een overzicht van de feitelijk gemaakte oogsten en het gehalte daarvan aan droge stof in grammen, het per bak afgetapte en bijgevulde water, den regenval in liters en de hoeveelheid per bak verdampt water. Hieraan zijn toegevoegd de oogsten aan droge stof per dag, de regenval per dag, de verdamping per dag en de verdamping per gram droge stof, waarvoor de getallen natuurlijk door berekening zijn vastgesteld; ten slotte de per H.A. omgerekende totale oogst aan groene massa en aan droge stof van de bakken.

Tabel II bevat de scheikundige samenstelling der oogsten.

Om het aantal onderzoekingen, die veel tijd vereischten, te verkleinen, werden, zooals uit de tabel blijkt, de op een bepaald tijdstip verkregen oogsten van drie bakken op eene wijze bijeengevoegd en daarvan een monster genomen, als door het volgende voorbeeld moge worden toegelicht. Het is zooeven medegedeeld dat elke oogst van eene bak na gedroogd en fijngemalen te zijn, in eene hermetisch gesloten flesch werd bewaard. Voor het vormen van het monster werd nu uit elke der flesschen welke de op 2 Sept. verkregen oogsten der hooibakken I, II en III bevatten een, met de grootte der oogsten evenredig deel genomen. Deze drie porties werden dan in eene flesch gedaan en daarin door schudden volkomen gelijkmatig met elkaar gemengd en daarna daarvan eene bepaalde quantiteit afgewogen. Een van de monsters der weidebakken werd verkregen, door een evenredig deel van drie opvolgende oogsten (19 Juli, 5 Augustus en 23 Augustus zie tabel I) der drie weidebakken, dus uit 9 flesschen te nemen en deze porties gelijkmatig met elkaar te mengen. Bij het samenstellen dezer monsters voor het scheikundig onderzoek is dus geen rekening gehouden met een eventueel verschil in gehalte van de oogsten der verschillende hooi-resp. weidebakken, wat men natuurlijk bij de beoordeeling der getallen in het oog moet houden.

Tabel III geeft de grootte der waarde hebbende bestanddeelen van de opvolgende oogsten in grammen aan. Daaraan is toegevoegd de zetmeelwaarde van elken oogst en de zetmeelwaarde die gemiddeld per dag en per bak ge produceerd is. Welk procent voor de verteerbaarheid van de voor de berekening van de zetmeelwaarde in aanmer-

king komende bestanddeelen aangenomen werd, is zoowel boven de lijst der weidebakken als boven die der hooibakken vermeld, zoodat de getallen voor de zetmeelwaarde door den lezer gecontroleerd kunnen worden. Hoewel de lezer zelf de gevolgtrekkingen uit deze tabellen kan opmaken, wil ik toch de volgende conclusies releveren.

1. De regenval was gedurende den groeitijd van het gras in 1909 zeer groot en bedroeg van 10 Juli tot 8 November 283,07 liter per bak dus 360,5 liter per M², wat gelijk is aan eenen regenval van 360,5 m.M.

2. De per gram droge stof verdampte quantiteit water was gemiddeld bij de weidebakken grooter dan bij de hooibakken, namelijk

bij de weidebakken bij de hooibakken

$$\frac{209373}{487,9} = 429 \text{ gram.} \qquad \frac{22163}{642,3} = 344$$

dus was de verhouding 121,8 tot 100.

Niettemin was de totaal bij de hooibakken verdampte hoeveelheid water *iets* grooter dan bij de weidebakken, te weten 221263 gram — 209374 gram = 11890 gram.

3. De gemiddelde, per H.A. omgerekende oogst aan droge stof van de beide groepen van drie bakken bedroeg bij

de weidebakken de hooibakken,
6215 K.G. 8182 K.G.

de oogsten verhielden zich dus als 100: 131,6

terwijl de gemiddelde oogst aan zetmeelwaarde per bak bedroeg bij

de weidebakken de hooibakken
231,81 gram 205,25 gram,

zich verhoudende als 112,7: 100.

Feitelijk moet voor de vergelijking der weidebakken met de hooibakken de oogst van de eerste lager gesteld worden, dan hier is opgegeven, omdat de laatste oogst der hooibakken op 22 October, die der weidebakken op 8 Nov. plaats had. Trekt men den van 22 October tot 8 Nov. geproduceerden oogst van de hier aangegeven bedragen af, dan verschilt de oogst aan zetmeelwaarde van weide en hooibakken zeer weinig, terwijl de oogst aan droge stof gemiddeld per bak bij de hooibakken dien bij de weidebakken met meer dan 31.6 % overtreft *Uit een*

grooteren oogst aan droge stof is dus volstrekt niet op te maken, dat ook de oogst aan zetmeelwaarde grooter is, wat bij de oogsten der volgende jaren veel scherper in het licht treedt.

4. Vergelijken wij ten slotte nog de oogsten aan droge stof en aan zetmeelwaarde van de drie weide en de drie hooibakken onderling met elkaar, dan verkrijgen wij het volgende resultaat:

	weidebakken		
	I.	II.	III.
Oogst aan droge stof	472.3 gr.,	476.1 gr.,	515.5 gr.
dus de verhouding	100 :	100.6 :	109.1
Oogst aan zetmeelwaarde	220.64 gr.,	228.3 gr.,	246.47 gr.
dus de verhouding	100 :	103.48 :	111.70

	hooibakkken		
	I.	II.	III.
Oogst aan droge stof	632 gr.,	623 gr.,	672 gr.
dus de verhouding	100 :	98.05 :	106.33
Oogst aan zetmeelwaarde	203.36 gr.,	198.89 gr.,	213.45 gr.
dus de verhouding	100 :	97.8 :	104.96

Hoewel bij dezen zeer natten tijd van het jaar de oogstverschillen bij verschillenden grondwaterstand der bakken niet groot waren, blijkt uit de getallen toch, dat bij den laagsten grondwaterstand zoowel bij de weide- als bij de hooibakken de oogsten de grootste waren.

De oogst van 't jaar 1910.

De volgende tabellen I, II, en III geven op dezelfde wijze als die van 't jaar 1909 een overzicht van de verkregen oogsten.

I. GROOTTE DER OOGSTEN VAN 'T JAAR 1910.

	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof per dag	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters.	Regenval per bak (m.M. × 0.785 M_2) Liters	Regenval per bak gemiddeld per dag	Verdampt totaal gram.	Verdampt gemiddeld per dag.	per 1 gram droge stof.
			BAK I WEIDE.							
tot 13 April	362	79,2								
13 April—9 Mei	517	105	4,03	0,5	1,3	47,64	1,83	46840	1801?	446
9 Mei—21 Mei	336	63	5,25		8,5	32 10	2,67	23600	1966	374,6
21 Mei—6 Juni	324	61	3,81	7		20,17	1,26	27170	1698	445,4
6 Juni—29 Juni	524	106	4,60	7	13	70,25	3,05	64250	2793	606,1
29 Juni—12 Juli	253	43	3,30	2		20,17	1,55	22170	1705	515,5
12 Juli—27 Juli	288	58	3,86	1		40,34	2,69	41340	2756	712,7
27 Juli—12 Aug.	261	45	2,81		19,5	48,20	3,01	28700	1793	637,7
12 Aug.—30 Aug.	128	31	1,72	8		7,38	0,41	15380	854	496,1
30 Aug.—29 Sept.	296	95	3,16	2	7	53,53	1,78	48530	1617	510,8
29 Sept.—17 Oct.		31	1,72			9,26	0,43	9260	514	298,7
Totaal. .	3289	717,2					Totaal.	327240		456,2 gr. gem.
			BAK II WEIDE.							
tot 13 April	493	90,1				47,64	1,83	48140	1851?	368,9
13 April—9 Mei.	626	130,5	5,19	0,5		32,10	2,67	23850	1987,5	372,6
9 Mei—21 Mei	333	64	5,33		8,25	20,17	1,26	20170	1260	322,7
21 Mei—6 Juni	334	62,5	3,90	2	2	70,25	3,05	56250	2445	576,9
6 Juni—29 Juni	482	97,5	4,24	2	16	20,17	1,55	21170	1628	460,1
29 Juni—12 Juli	264	46	3,53	1		40,34	2,69	41340	2756	810,5
12 Juli—27 Juli	267	51	3,40	1		48,20	3,01	19200	1200	336,8
27 Juli—12 Aug.	356	57	3,50		29	7,38	0,41	9380	521	218,1
12 Aug.—30 Aug.	186	43	2,39	2		53,53	1,78	45530	1517	464,5
30 Aug.—29 Sept.	329	98	3,26	1	9	9,26	0,43	9260	514	225,8
29 Sept.— 17 Oct.	256	41	2,27							
Totaal. .	3926	780,6					Totaal.	294290		377 gr. gem.

I. GROOTTE DER OOGSTEN VAN 'T JAAR 1910.

	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof per dag	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters.	Regenval per bak (m.M. × 0.785 M_2) Liters	Regenval per bak gemiddeld per dag	Verdampt totaal gram.	Verdampt gemiddeld per dag.	per 1 gram droge stof.
Bak III Weide.										
tot 13 April	522	98,5				47,64	1,83	47640	1832	330,8
13 April—9 Mei	711,5	144	5,53			32,10	2,67	28600	2383	414,4
9 Mei—21 Mei	347	69	5,75		3,5	20,17	1,26	17170	1073	300,1
21 Mei—6 Juni	295	57	3,50		3	70,25	3,05	58250	2532	529,5
6 Juni—29 Juni	534	110	4,78	1	13	20,17	1,55	20170	1551	420,2
29 Juni—12 Juli	286	48	3,69			40,34	2,69	42340	2822	814,2
12 Juli—27 Juli	301	52	3,47	2		48,20	2,01	21200	1325	321,2
27 Juli—12 Aug.	422	66	4,12		27	7,38	0,41	7380	410	155,3
12 Aug.—30 Aug.	225	47,5	2,64			53,53	1,78	45530	1517	421,5
30 Aug.—29 Sept.	387	108	3,60		8	9,26	0,43	9260	514	205,8
29 Sept.—17 Oct.	281	45	2,50							
	4311,5	845,0					Totaal.	297540		352,1 gr. gem.
Bak I Hooi.										
Van 13 April tot 6 Juni	2250	554		69		94,74	1,48	163740	2316	295,5
6 Juni—30 Aug.	1500	384	4,51	65	13,5	186,28	2,19	237780	2738	616,6
30 Aug.—27 Oct.	277	70	1,20	4		66,48	1,11	70480	1275	1006,8
Totaal.	4027	1008						472000		468,2 gr. gem.
Bak II Hooi.										
tot 6 Juni	2300	647		53,5		94,74	1,48	148240	2316	229,1
6 Juni—30 Aug.	1500	419	4,93	52	15	187,28	2,19	223280	2625	532,8
30 Aug.—27 Oct.	310	71	1,20	4		66,48	1,11	70480	1215	992.6
	4110	1137						442000		388,8 gr. gem.

I. GROOTTE DER OOGSTEN VAN 'T JAAR 1910.

	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof per dag	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters.	Regenval per bak (m.M. × 0.785 M_2) Liters	Regenval per bak gemiddeld per dag	Verdampt totaal gram.	Verdampt gemiddeld per dag.	per 1 gram droge stof.
Bak III Hooi.										
tot 6 Juni	2200	706		39,5		94,74	1,48	134240	2316	190,1
6 Juni—30 Aug.	1550	479	5,63	35	8	186,48	2,19	213280	1579	445,3
30 Aug.—27 Oct.	240	90	1,00	3		66,48	1,11	69480	1198	115,8
	3990	1245						417000		334,8 gr. gem.

TOTALE OOGST PER H.A.

	Weide. Bak I	II	III	Hooi. Bak I	II	III
Groene massa:	41898;	50012;	54923	51300	52255	50828 K.G.
Droge stof:	9136;	9943;	10764	12840	14484	15859 K.G.
Gem. Droge stof:	9944 K.G.			14394		

II. BESTANDDEELEN DER OOGSTEN.

A. WEIDEBAKKEN.

Werkelijke watergehalte van het geoogste gras.

	tot 13 Apr.;	13 Apr.— 9 Mei;	9 Mei— 21 Mei;	21 Mei— 6 Juni;	6 Juni— 29 Juni;	29 Juni— 12 Juli;	12 Juli— 27 Juli;	27 Juli— 12 Aug.;	12 Aug.— 30 Aug.;	30 Aug.— 29 Sept.;	29 Sept.— 17 Oct.
Bak I.	78,13 %	79,70	81,25	80,87	79,78	83,00	79,87	82,76	75,79	67,91	
Bak II.	81,73	79,16	80,79	81,29	79,78	82,56	80,90	83,99	76,88	70,22	
Bak III.	81,13	79,77	80,12	80,68	79,40	83,22	82,73	84,31	78,89	72,10	

Samenstelling der oogsten berekend op een watergehalte van 80 %.

Gemengde oogsten der bakken I, II en III.

	Groeitijd.	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Vert. zuiver eiwit.	Pento-sanen.	Kool-hijdra-ten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Celu-lose.	Lig-nine.	Kutine.	Lignine en Kutine.	Asch.
Oogst 1, 2 3 en 4	tot 6 Juni	3,84	3,55	2,98	2,72	5,89	3,70	1,05	2,88	0,61	0,20	0,81	2.78
„ 5, 6 en 7	6 Juni—27 Juli	4,04	3,50	2,84	2,33	5,26	3,92	1,14	2,83	0,86	0,23	1,09	3,28
„ 8 en 9	27 Juli—30 Aug.	4,46	3,82	3,08	2,86	3,91	4,38	1,18	2,80	1,31	0,25	1,57	3,18
„ 10	30 Aug.—29 Sept.	4,02	3,43	2,74	2,71	5,07	4,05	0,96	2,64	1,15	0,26	1,41	3,17
„ 11	29 Sept.—17 Oct.	5,29	4,47	3,66	2,33	4,37	3,77	0,93	2,03	1,49	0,25	1,74	3,28

B. HOOIBAKKEN.

Werkelijk watergehalte van het geoogste hooi.

	tot 6 Juni;	6 Juni—30 Aug.;	30 Aug.—27 Oct.
Bak I.	24,62 %	25,60	25,27
Bak II.	28,13	27,93	22,90
Bak III.	32,09	30,90	25,00

Samenstelling der oogsten berekend op een watergehalte van 15 %.

Gemengde oogsten der bakken I, II en III.

Oogst 1	tot 6 Juni	7,44	6,39	4,51	18,91	20,81	25,87	3,26	16,46	7,63	1,78	9,41	8,71
„ 2	6 Juni—30 Aug.	6,40	5,54	4,17	16,54	25,74	23,06	3,54	16,72	5,18	1,16	6,34	9,72
„ 3	30 Aug.—27 Oct.	14,69	12,81	10,50	11,69	24,07	16,97	4,48	11,34	4,50	1,12	5,62	13,11

III. OOGST AAN DE VOLGENDE BESTANDDEELEN IN GRAMMEN.

Voor het berekenen der zetmeelwaarde werd een verteerbaarheid aangenomen. Ruw vet 66 %; Ruwvezel en Pentosanen 73 %; Koolhydraten 79 %.

Weide bak I hoogste waterstand.

	Ruw. eiwit	Zuiver eiwit	Vert. zuiver eiwit	Ruwvelen en Pentosanen.	Kool-hydraten	Ruw. vet	Zetmeel waarde.	Zetmeel waarde per dag.
tot 13 April.	15,41	14,06	11,82	25,45	23,36	4,17	44,23	
13 April—9 Mei.	20,16	18,64	15,66	33,75	30,96	5,53	58,99	2,26
9 Mei—21 —	12,10	11,18	9,40	20,25	18,57	3,32	30,88	2,57
21 — —6 Juni.	11,71	10,82	9,10	19,60	17,99	3,21	34,46	2,15
6 Juni—29 Juni.	21,43	18,57	15,09	33,13	27,97	6,07	56,84	2,47
29 Juni—12 Juli.	8,69	7,53	6,12	13,44	11,35	2,46	23,31	1,79
12 Juli—27 Juli.	11,73	10,16	8,26	18,13	15,30	3,32	30,92	2,06
17 Juli—12 Aug.	10,04	8,59	6,93	16,29	8,81	2,67	23,18	1,44
12 Aug.—30 Aug.	6,29	5,92	4,78	11,22	6,06	1,81	15,25	0,84
30 Aug.—29 Sept.	19,11	16,29	13,02	32,12	24,09	4,59	46,06	1,53
29 Sept.—17 Oct.	8,20	6,93	5,68	9,47	6,78	1,75	16,31	0,90
	145,30	128,69	105,86	232,85	191,24	38,90	380,43	2,03 gemiddeld
Weide bak II.								
tot 13 April.	17,30	15,99	13,44	28,96	26,57	4,75	49,90	
13 April—9 Mei.	25,06	23,16	19,47	41,94	38,48	6,88	73,30	2,81
9 Mei—21 Mei.	12,29	11,26	9,55	20,57	18,87	3,37	36,14	3,01
21 Mei—6 Juni.	12,00	11,09	9,32	20,08	18,43	3,29	35,30	2,20
6 Juni—29 Juni.	19,71	17,08	13,88	30,48	25,73	5,58	51,98	2,26
29 Juni—12 Juli.	9,30	8,06	6,55	14,38	12,14	2,63	24,95	1,91
12 Juli—27 Juli.	10,31	8,93	7,26	15,94	13,46	2,92	27,34	1,82
27 Juli—12 Aug.	12,72	10,89	8,78	20,64	11,15	3,38	29,37	1,83
12 Aug.—30 Aug.	9,60	8,21	6,63	15,57	8,41	2,55	22,15	1,23
34 Aug.—29 Sept.	19,72	16,80	13,43	33,13	25,85	4,73	49,81	1,66
29 Sept.—17 Oct.	10,84	9,17	7,51	12,53	8,96	2,84	22,21	1,23
	158,85	140,64	115,82	254,22	207,05	59,22	422,45	2,25 gem
Weide bak III laagste waterstand.								
tot 13 April.	18,91	17,48	14,70	31,66	29,05	5,19	55,64	
13 April—9 Mei.	27,65	25,56	21,48	46,28	42,46	7,59	80,86	3,11
9 Mei—21 Mei.	13,25	12,25	10,29	22,18	20,35	3,64	38,95	3,24
21 Mei—6 Juni.	10,94	10,12	8,50	18,32	16,81	3,00	32,19	2,01
6 Juni—29 Juni.	22,24	19,27	15,66	34,38	29,03	6,30	57,63	2,50
29 Juni—12 Juli.	9,70	8,41	6,83	15,00	12,67	2,75	26,18	2,01
12 Juli—27 Juli.	10,51	9,11	7,40	16,25	13,72	2,98	28,18	1,87
27 Juli—12 Aug.	14,73	12,60	10,17	23,90	12,92	3,91	34,27	2,14
12 Aug.—30 Aug.	10,60	9,07	7,32	17,20	9,29	2,82	23,96	1,33
30 Aug.—29 Sest.	21,73	18,52	14,81	36,51	27,39	5,22	53,46	1,78
29 Sept.—17 Oct.	11,91	10,07	8,24	13,76	9,85	2,10	23,09	1,28
	172,17	152,46	125,40	275,44	223,53	45,50	454,41	2,43 gem.

Voor het berekenen van de zetmeelwaarde werd een verteerbaarheid aangenomen:

Bij een gehalte van 't hooi aan verteerbaar zuiver eiwit	Ruw. vet	Ruw. vezel en Pentosanen,	Koolhydraten
van minder dan 3,8 %	49 %	55 %	59 %
van 3,8 tot 5 %	51 „	59 „	64 „
van 5 tot meer	57 „	63 „	68 „

Hooi bak I hoogste waterstand.

Oogst na den groeitijd van	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Vert. zuiver eiwit.	Ruw vezel en Pentosanen.	Koolhydraten.	Ruw vet.	Zetmeel waarde.	Zetmeel waarde per dag.	
13 April—6 Juni	48,53	41,66	29,41	291,84	135,62	21,22	138,02		
6 Juni—30 Aug.	28,91	25,03	18,85	178,90	116,27	16,01	111,34	1,31	
30 Aug.—27 Oct.	12,09	10,55	8,64	23,97	19,82	3,69	26,81	0 46	
	89,53	77,24	57,90	494.71	271,71	40,92	276,17	1,47	gemidd.
Hooibak II.									
18 April—6 Juni	56,67	48,65	34,35	340,84	158,38	24,79	161,19		
6 Juni—30 Aug.	31,55	27,31	20,57	195,21	126,87	17,47	119,49	1,40	
30 Aug.—27 Oct.	12,27	10,70	8,77	23,93	20,11	3,79	27,23	0,47	
	100,49	86,66	63,69	559,98	305,36	46,05	307,91	1,64	gemidd.
Hooibak III laagste waterstand.									
13 April—6 Juni	61,84	52,09	37,49	371,02	172,83	27.04	175,91		
6 Juni—30 Aug.	36,07	31.23	23,52	223,16	145,04	19,97	136,60	1,60	
30 Aug,—27 Oct.	10,37	9,04	7,41	20,24	16,99	3,16	22,95	0,39	
	108,28	92,36	68,42	615,31	334,86	50,17	335,46	1,79	gemidd.

Zooals uit tabel I blijkt, is het aantal oogsten natuurlijk grooter dan in 1909, omdat hier de oogst der weidebakken dadelijk in 't voorjaar begon. Op 13 April werd de grondwaterstand voor elke bak op het boven opgegeven peil gebracht en door eventueel aftappen of bijvullen op dit peil gehouden. Echter werdt het gras der bakken op dezen datum niet afgeknipt. Ook dit jaar werden voor het vormen van de monsters voor het scheikundig onderzoek evenredige porties van de oogsten bijeengevoegd, en wel voor drie monsters van meerdere opvolgende oogsten der drie weide resp. der drie hooibakken. Zie tabel II. Er werd dus ook dit jaar bij het scheikundig onderzoek geen rekening gehouden met het verschil van samenstelling van het geoogste gras der drie bakken. Evenals uit de tabellen van 't jaar 1909 zal ik ook uit de tabellen van 't jaar 1910 eenige conclussies trachten te trekken.

1. De regenval bedroeg van 13 April tot 17 October 349·04 Liter per bak, dus 444.6 m.M.

Dat er een verband tusschen den gemiddelden regenval per dag en de per gram geproduceerde droge stof verdampte hoeveelheid water bestaat, is uit de tabellen niet op te maken, wel blijkt de verdamping per gram droge stof als regel sterk toe te nemen, wanneer op eene periode van geringen regenval eene periode van grooteren regenval volgt.

2. Gemiddeld bedroeg de verdamping per gram geproduceerde droge stof bij

de weidebakken	hooibakken
$\frac{306356}{780{,}73} = 392$ gram	$\frac{443666}{1130} = 392$ gram

en was dus voor beide even groot.

Daarentegen bedroeg de verdamping per H.A. berekend, bij

de weidebakken	hooibakken
38600170	5657803

zoodat de verhouding was 100 : 147.3 een verschil dus van 47.3 %.

3. De gemiddelde oogst aan droge stof op de H.A. omgerekend, bedroeg bij de

weidebakken	hooibakken
9947 K.G.	14394 K.G.

de verhouding was zoodoende 100 : 144.75

terwijl de gemiddelde oogst aan zetmeelwaarde per H.A. bedroeg bij de

weidebakken	hooibakken
5338 K.G.	3205 K.G.

zoodat de verhouding was 136,7 : 100

Hieruit blijkt dus dat de hooibakken 44.75 % meer aan droge stof opleverden, maar de weidebakken 26.7 % meer aan zetmeelwaarde.

4. De oogsten der bakken met verschillend hoogen waterstand zijn de volgende:

	weidebakken I.		II.		III.	
Oogst aan droge stof	717.9	gr.,	780.6	gr.,	845.0	gr.
hiervan is de verhouding	100	:	108.8	:	117.8	
Oogst aan zetmeelwaarde	380.43	gr.,	442.42	gr.,	454.41	gr.
waarvan de verhouding is	100	:	110.0	:	119.4	

	hooibakken. I.		II.		III.	
Oogst aan droge stof	1008	gr.,	1137	:	1245	gr.
hiervan is de verhouding	100	:	104.5	:	123.4	
Oogst aan zetmeelwaarde	276.17	gr.,	307.17	gr.,	335.46	gr.
waarvan de verhouding is	100	:	111.4	:	121.4	

Bij den *laagsten grondwaterstand werd dus zoowel bij de weide-* als bij *de hooibakken de grootste oogst* verkregen.

De oogst van 't jaar 1911.

Van den oogst van 1911 geven de volgende tabellen wederom een overzicht.

I. GROOTTE DER OOGSTEN VAN 'T JAAR 1911.

	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof per dag	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters	Regenval per bak. (m.M. × 0.785 M_2) Liters	gemiddeld per dag Liters	Verdamt. totaal gram.	gemiddeld per dag.	per 1 gram droge stof.
			BAK I WEIDE.							
tot 25 April.	512	110		5		4,86		9860		89,6 ?
25 April—11 Mei	240	53,5	3,34	8		25,43	1,59	33430	2090	624,8
11 Mei—29 Mei	292	72	4,00	19		6,83	0,38	25830	1435	358,7
29 Mei—20 Juni	320	68	3,09	15		33,44	1,52	48440	2200	712,3
20 Juni—11 Juli	311	63	3,00	6		36,65	1,74	42650	2032	676,9
11 Juli—4 Aug.	326	80	3,33	25		18,52	0,77	43520	1400	544
4 Aug.—28 Aug.	347	78	3,25	38		15.50	0,56	51500	2138	660,2
28 Aug.—16 Oct.	351	89	4,67	26	11	72,53	1,48	87530	1783	983,4
	2699	613,5				Totaal . .		342760		558,6 gr. gem.
			BAK II WEIDE.							
tot 25 April	639	134		5		4,86		9860		73,5 ?
25 April—11 Mei	256	69	4,31	7		25,43	1,59	32430	2027	470
11 Mei—29 Mei	177	50	2,77	16		6,83	0,88	22830	1268	456,6
29 Mei—20 Juni	237	54,5	2,47	6	3	33,44	1,52	36440	1652	668,6
20 Juni—11 Juli	201	47	2,23	2		36,65	1,74	38650	1840	822,3
11 Juli—4 Aug.	200	55	2,29	24		18,52	0,77	42520	1771	773
4 Aug.—28 Aug.	251	59	2,45	35		13,50	0,56	48500	2009	822
28 Aug.—16 Oct.	272	72	3,73	22	10	72,53	1,48	84530	1725	1174
	2033	540,5				Totaal . .		315760		586,0 gr. gem.

I. GROOTTE DER OOGSTEN VAN 1 JAAR 1911.

	Groene massa gram	Oogst aan droge stof gram	Oogst aan droge stof per dag	Bijgevuld water Liters	Afgetapt water Liters	Regenval per bak. (m.M. × 0.785 M_2) Liters	gemiddeld per dag Liters	Verdamt. totaal gram.	gemiddeld per dag.	per 1 gram droge stof.
				BAK III WEIDE.						
tot 25 April	580	120		5		4,86		9860		821,6
25 April—11 Mei	307	58	3,55	1		25,43	1,59	26430	1652	455,6
11 Mei—29 Mei	186	52	2,80	11		6,83	0,38	17830	990	342,8
29 Mei—20 Juni	304	64,5	2,93	6		33,44	1,52	39440	1793	611,5
20 Juni—11 Juli	266	50	2,85	2		36,65	1,74	38650	1840	644,1
11 Juli—4 Aug.	208	54	2,25	22		18,52	0,77	40520	1688	750,3
4 Aug.—28 Aug.	156	37,5	1,56	22		13,50	0,56	35500	1480	946,6
28 Aug.—16 Oct.	332	84	4,42	22	1	72,53	1,48	93530	1908	1113,4
	2339	530						301760		569,3 gr. gem.
				BAK I HOOI.						
tot 7 Juni	1150	325		93		52,36		145360		447,2 [1]
7 Juni—28 Aug.	1372	359	4,37	166	4	86,90	1,06	248900	3035	693
28 Aug.—31 Oct.	310	68	1,06	28	3	98,44	1,53	123440	1929	1815,3
Totaal . .	2832	752						517700		688,4 gr. gem.
				BAK II HOOI.						
tot 7 Juni	1470	458		92		52,36		144360		315,1
7 Juni—28 Aug.	915	266	3,24	126	3	86,90	1,06	209900	2560	789
28 Aug.—31 Oct.	214	54,5	0,85	19	5	98,44	1,53	112440	1912	2063,1
	2599	778,5						466700		599,4 gr. gem.
				BAK III HOOI.						
tot 7 Juni	1200	400		60		52,36		112360		280,9
7 Juni—28 Aug.	470	164	2,00	92		86,90	1,06	178900	2181	1090,8 [2]
28 Aug.—31 Oct.	174	50	0,78	20	1	98,44	1,53	117440	1819	2348,8
	1844	614						408700		665,6 gr. gem.

TOTALE OOGST PER H.A.

WEIDE.	BAK I.	II.	III.	HOOI.	BAK I.	II.	III.
Groene massa:	34382;	25898;	29797.		36076;	33108;	23515 K.G.
Droge stof:	7815;	6885;	6757.		9579;	9917;	7821 K.G.

1) Plaaten door roest geleden, enkele plaatsen der weide kaal.
2) Planten hebben sterk door roest geleden.

II. BESTANDDEELEN DER OOGSTEN.

A. WEIDEBAKKEN.

WERKELIJK WATERGEHALTE VAN HET GEOOGSTE GRAS.

	tot 23 April;	25 Apr.— 11 Mei;	11 Mei— 29 Mei;	29 Mei— 20 Juni;	20 Juni— 11 Juli;	11 Juli— 4 Aug.;	4 Aug.— 28 Aug.;	28 Aug.— 16 Oct.
Bak I.	78,52	77,72	75,35	78,75	79,74	76,08	77,52	74,65
Bak II.	79,04	73,05	71,77	77,00	76,67	72,50	76,50	73,53
Bak III.	79,32	81,11	72,00	78,79	77,45	74,04	75,97	74,70

SAMENSTELLING DER OOGSTEN BEREKEND OP EEN WATERGEHALTE VAN 80 %.

BAK I.	Groeitijd.	Ruw eiwit.	Zuiver eitwit.	Vert. zuiver eiwit.	Pento-sanen.	Kool-hydra-ten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellu-lose.	Lig-nine.	Kutine.	Lignine en Kutine.	Asch.
Oogst 1	tot 25 April	3,97	3,51	3.12	2,69	6,25	3,68	1,05	2,8	0,66	0,20	0,86	2,34
—2—3—4	25 April—20 Juni.	3,66	3,17	2,76	2.86	5,53	4,30	1,13	3,05	1,02	0,23	1,25	2,48
—5—6—7	20 Juni—28 Aug.	3,92	3,16	2,42	3,00	4,65	4,48	1,11	3,36	0,79	0,31	1,10	3,01
—8.	28 Aug.—16 Oct.	3,23	2,96	2,40	2,58	6,19	3,70	1,05	2,00	1,48	0,22	1,70	3,20
BAK II.													
Oogst 1	tot 25 April	4,14	3,46	2,90	2,64	6,10	3,74	0,89	2,51	1,00	0,22	1,22	2,46
—2—à—4	25 April—20 Juni.	3,78	3,42	2,73	3,07	5,36	4,01	0,84	2,67	1,22	0,27	1,49	2,74
—5—6—7	20 Juni—28 Aug.	3,71	3,22	2,60	2,98	5,76	4,14	0,78	3,14	0,75	0,25	1,00	2,59
—8.	28 Aug.—16 Oct.	3,67	3,27	2,70	2,50	5,87	3,57	1,00	2,24	1,02	0,30	1,32	3,37

Bak III.	Groeitijd.	Ruw eiwit.	Zuiver eitwit.	Vert. zuiver eiwit.	Pento-sanen.	Kool-hydra-ten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellu-lose.	Lig-nine.	Kutine.	Lignine en Kutine.	Asch.
Oogst 1	tot 25 April	4,19	3,50	2,96	2,48	6,18	3,54	0,96	2,70	0,62	0,21	0,83	2,63
—2—3—4	25 April—20 Juni.	3,95	3,63	2,79	2,87	4,77	4,43	1,06	2,50	1,64	0,28	1,92	2,89
—5—6—7	20 Juni—28 Aug.	3,90	3,63	2,84	2,86	4,55	4,44	1,03	2,94	1,18	0,31	1,49	3,20
8—.	28 Aug.—16 Oct.	3,88	3,50	2,83	2,40	5,78	3,45	0,90	1,90	1,34	0,20	1,54	3,54

B. HOOIBAKKEN.

WERKELIJK WATERGEHALTE VAN HET GEOOGSTE HOOI.

	tot 7 Juni	7 Juni—28 Aug.	28 Aug.—31 Oct.
Bak I.	28,26 %	26,16 %	21,93 %
Bak II.	31,15	29,07	24,53
Bak III.	33,33	34,89	28,73.

Bak I.

Oogst 1	tot 7 Juni.	8,08	6,88	4,90	17,43	25,37	22,54	2,80	17,15	4,12	1,27	5,39	9,16
2	7 Juni—28 Aug.	9,28	7,95	5,28	14,88	23,99	21,23	3,43	14,70	5,23	1,30	6,53	12,19
3	28 Aug.—31 Oct.	13,29	12,75	10,33	10,91	27,54	14,53	3,91	10,03	3,32	1,17	4,49	14,63

Bak II.

Oogst 1	tot 7 Juni.	6,03	5,15	3,88	19,21	24,22	24,19	2,61	17,94	5,28	0,97	6,25	8,73
2	7 Juni—28 Aug.	9,30	7,53	4,74	14,78	25,00	20,68	3,51	13,16	6,31	1,22	7,53	11,73
3	28 Aug.—31 Oct.	13,60	11,34	8,86	10,82	23,57	15,68	3,43	9,05	5,58	1,05	6,63	17,90

Bak III.

Oogst 1	tot 7 Juni.	5,88	4,63	3,16	19,59	23,05	25,30	2,55	15,52	7,79	1,99	9,78	8,62
2	7 Juni—28 Aug.	8,86	7,51	5,79	9,94	28,11	21,26	4,08	10,75	9,36	1,44	10,50	12,77
3	28 Aug.—31 Oct.	13,30	11,64	9,14	11,66	23,57	16,15	3,31	10,23	4,37	1,55	5,92	17,00

III. OOGST AAN DE VOLGENDE BESTANDDEELEN IN GRAMMEN.

Voor het berekenen der zetmeelwaarde werd een verteerbaarheid aangenomen.

Ruw vet 66 %; Ruwvezel en Pentosanen 73 %; Koolhydraten 79 %.

Weide bak I hoogste waterstand.

	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Vert. zuiver eiwit.	Ruwvezel en Pentosanen.	Koolhydraten.	Ruw vet.	Zetmeelwaarde.	Zetmeelwaarde per dag.
tot 25 April	21,87	19,35	17,16	35,07	34,40	5,80	63,60	
25 April—11 Mei	9,79	8,49	7,40	19,21	14,81	3,04	29,22	1,82
11 Mei—29 Mei.	13,18	11,43	9,96	25,85	19,93	4,09	38,69	2,15
29 Mei—20 Juni.	12,45	10,80	9,41	24,41	18,82	3,86	37,37	1,70
20 Juni—11 Juli.	12,35	9,97	7,64	23,60	14,67	3,51	30,75	1,46
11 Juli—4 Aug.	15,68	12,66	9,70	29,97	18,62	4,46	39,62	1,65
4 Aug.—28 Aug.	15,29	12,35	9,46	29,22	18,16	4,34	38,63	1,61
28 Aug.—16 Oct.	14,41	13,20	10,69	28,04	27,59	4,69	47,56	0,97
Totaal . .	115.02	98,42	81,42	215,37	167,00	33,79	325,44	1,50 gem.

Weide bak II.

25 April	27,81	23,18	19,54	42,80	40,91	5,99	74,49	
25 April—11 Mei	13,07	11,80	9,42	25,02	18,50	2,92	35,35	2,21
11 Mei—29 Mei	9,47	8,55	6.83	18,13	13.41	2,11	25,10	1,39
29 Mei—20 Juni	10,33	9,32	7,44	19,76	14,61	2,30	27,95	1,27
20 Juni—11 Juli	8,73	7,60	6,11	16,77	13,55	1,85	24,64	1,17
11 Juli—4 Aug.	10,21	8,90	7,15	19,62	15,86	2,16	27,85	1,16
4 Aug.—28 Aug.	10,96	9,55	7,67	21,05	17,02	2,32	30,09	1,25
28 Aug.—16 Oct.	13,22	11,77	9,73	21,88	21,14	3,62	28,06	0,77
Totaal . .	103,80	90,67	73,89	185,03	155,00	23,27	283,33	1,20 gem.

Weide bak III.

25 April	25,17	21,01	17,81	36,12	37,13	5,80	67,47	
25 April— 11 Mei	11,48	10,54	8,10	20,20	13,83	3,09	30,27	1,89
11 Mei—29 Mei	10,29	9,44	7,26	19,01	12,40	2,77	25,81	1,43
29 Mei—20 Juni	12,76	11,72	9,00	23,58	15,38	3,44	33,19	1,50
20 Juni—11 Juli	11,73	10,90	8,52	21,91	13,65	3,10	30,36	1,44
11 Juli—4 Aug.	10,56	9,81	7,68	19,72	12,28	2,79	26,54	1,10
4 Aug.—18 Aug.	7,33	6,81	5,23	13,69	8,53	1,94	18,74	0,78
28 Aug.—16 Aug.	16,32	15,73	11.89	24,64	14,33	3,80	44,05	0,90
Totaal . .	105,64	95,96	75,50	179,87	137,53	26,73	276,43	1,20 gem.
							gemiddeld voor de 3 bakken	1,24

Voor het berekenen van de zetmeelwaarde werd een verteerbaarheid aangenomen.

Bij een gehalte aan 't hooi aan verteerbaar zuiver eiwit	Ruwvet	Ruwvezel en Pentosanen, Koolhydraten.
van minder dan 3,8 %	49 %	55 % 59 %
van 3,8 tot 5 %	51	59 64
van 5 tot meer	57	63 68

Hooi bak I hoogste waterstand.

Oogst na den groeitijd.	Ruw eitwit.	Zuiver eiwit.	Vert. zuiver eiwit.	Ruwvezel en Pentosanen.	Koolhydraten.	Ruw vet.	Zetmeelwaarde.	Zetmeelwaarde per dag.
tot 7 Juni.	30,91	26,33	18,75	152,15	97,01	10,72	91,66	
7 Juni tot 28 Aug.	39,20	33,57	22.29	152,54	101,31	14,47	106,78	1,30
28 Aug.—31 Oct.	10,63	10,20	8,33	20,35	22,19	3,13	27,34	0,42
Totaal . .	80,74	70,10	49,37	225,74	220,51	28,32	225,78	0,91 gem.
Hooi bak II.								
7 Juni.	32,52	27,75	20,88	233,85	130,53	14,06	102,79	
7 Juni—28 Aug.	29,10	23,54	14,82	110,97	78,83	19,98	84,57	1,03
28 Aug.—31 Oct.	8,72	7,27	5,58	16,99	15,11	2,20	18,85	0,29
Totaal . .	70,34	58,96	41,38	361,81	223,87	36,24	206,21	0,70 gem.
Hooi bak III.								
7 Juni.	27,68	21,80	14,88	211,28	108,48	12,00	83,88	
7 Juni—28 Aug.	17,07	14,48	11,17	60,19	54,23	7,87	53,47	0,65
28 Aug.—31 Oct.	7,82	6,85	5,37	16,36	13,86	1,95	17,40	0,27
Totaal . .	52,57	43,13	31,42	287,82	176,57	21,82	21,82	0,48 gem.

Bovenstaande tabellen I, II, III zijn op dezelfde wijze samengesteld als in de beide vorige jaren. Alleen zijn de monsters voor het scheikundig onderzoek (zie tabel II) iets anders gevormd. Omdat het namelijk mogelijk was, dat vooral in dit droge jaar niet alleen de grootte der oogsten, maar ook de chemische samenstelling daarvan verschilde bij de bakken met verschillend hoogen grondwaterstand, werden niet zooals in 1909 en 1910 de oogsten van de drie verschillende weide resp. hooibakken voor het maken van de monsters bijeengevoegd, maar slechts opvolgende oogsten van dezelfde bak.

De voornaamste gevolgtrekkingen, die wij wederom voor dit jaar willen releveren, zijn de volgende:

1. De regenval van 13 April tot 16 October bedroeg

211.76 liter per bak, dus 269.7 m.M. Zoodoende slechts 60 % $\left(\frac{269.7 \text{ m.m.}}{444.6 \text{ m.m.}}\right)$ van dien van 't jaar 1910.

2. De per gram geproduceerde droge stof verdampte hoeveelheid water bedroeg bij

de weidebakken	de hooibakken
$\frac{320093}{561.3} = 570.1$ gram	$\frac{464366}{714.6} = 641.4$ gram

Vergeleken met 1910 was dus de per gram droge stof verdampte quantiteit zeer hoog, deze bedroeg namelijk in dat jaar 392 gram voor beide groepen van bakken.

De verdamping per H. A. was in beide jaren weinig uiteenloopend namelijk:

voor de weidebakken		de hooibakken
in 1911: 3860170 K.G.		5651803 K.G.
zoodat in verhouding was 100	:	147,3
in 1910: 4077617 K.G.		5915490 K.G.
en de verhouding 100	:	145.

3. De oogst aan droge stof per H.A. bedroeg gemiddeld per bak:

bij de weidebakken		de hooibakken
7152,3 K.G.	——	9105,6 K.G.
zich verhoudend als 100	:	127,3

terwijl de oogst aan zetmeelwaarde per H.A. was:

bij de weidebakken		de hooibakken
3758 K.G.		2492 K.G.
zich verhoudend als 151,1	:	100.

Ook in *dit jaar is zoodoende de gemiddelde oogst der drie hooibakken aan droge stof 27,3 % hooger dan bij de weidebakken, terwijl omgekeerd de oogst aan zetmeelwaarde bij de weidebakken 51,5 % hooger is dan* bij de hooibakken.

4. De oogsten der bakken met verschillend hoogen waterstand zijn in dit jaar bij de

	weidebakken		
	I.	II.	III.
Oogst aan droge stof	613,5 gr.,	540,5 gr.,	530 gr.
de verhouding is dus	115,7 :	102 :	100
Oogst aan zetmeelwaarde	325,44 gr.,	283,33 gr.,	276,43 gr.
zich verhoudend als	117,7 :	102,5 :	100

			hooibakken.		
	I.		II.		III.
Oogst aan droge stof	752	gr.,	778,5	gr.,	614 gr.
de verhouding is dus	122,4	:	126,7	:	100
Oogst aan zetmeelwaarde	225,78	gr.,	206,21	gr.,	153,73 gr.
zich verhoudend als	146,8	:	134,2	:	100

De oogst aan droge stof evenals aan zetmeelwaarde is zoodoende *hooger naarmate de waterstand hooger is.* Voor de hooibakken zijn de verschillen bij verschillend hoogen waterstand relatief hooger dan bij de weidebakken.

Nadat de getallen der tabellen, welke een volledig overzicht geven van het resultaat der proefneming, voor elk jaar kort zijn toegelicht, willen wij nog de attentie vestigen op het verschil van het resultaat der proef in de jaren 1910 en 1911. Want, is ook het weer in 1911 voor Nederland geheel exceptioneel droog en warm geweest, zoo is het toch zeer instructief, wat den invloed van een droog jaar op den grasgroei der weiden en hooilanden betreft.

1. Het meest belangrijk en ook het meest in 't oog springend is het verschil der oogstkwantiteit in deze beide jaren, waarvan wij de getallen hier nog eens tegen elkaar over stellen.

De oogsten bedroegen per H.A. omgerekend in het jaar:

		1910.		1911.	
Aan droge stof:	weidebakken	9947	K.G.	7152	K.G.
	hooibakken	14394	,,	9105,6	,,
Zoodat de verhouding is:		139	:	100.	
		158	:	100.	
Aan zetmeelwaarde:	weidebakken	5338	K.G.	3758	K.G.
	hooibakken	3905	,,	2492	,,
Zoodat de verhouding is:		142	:	100.	
		156	:	100.	

De oogst van 't jaar 1910 overtreft dus dien van 't jaar 1911 wat de droge stof betreft met 39 % en 58 %, wat de zetmeelwaarde betreft met 42 % en 56 %.

Dat voor hooiland de droogte ongunstiger is, ligt natuurlijk in de geringere verdamping per H.A. bij weideland in vergelijking met hooiland.

2. De chemische samenstelling der oogsten dezer beide jaren is niet met elkaar te vergelijken, omdat de monsters voor het chemisch onderzoek in beide jaren verschillend zijn gevormd, maar indien de lezer de getallen voor de chemische samenstelling der tabellen II voor 1910 en 1911 overziet, zal hij het wel met mij eens zijn, dat een belangrijk verschil met betrekking tot de kwaliteit der oogsten niet is te constateeren.

3. Daarentegen loopt de kwantiteit van het, per gram geproduceerde droge stof verdampte water sterk uiteen, waarop reeds bij de bespreking van 't resultaat der proefneming in 1911 werd gewezen.

Terwijl de totale kwantiteit per bak resp. per H.A. verdampt water in beide jaren *slechts weinig* verschilde, verhield zich de per gram droge stof verdampte hoeveelheid water in de jaren:

1910 en 1911.

Voor de weidebakken als 145 : 100.
Voor de hooibakken als 165 : 100.

Het verschil der grootte van de oogsten in deze beide jaren en de per gram droge stof verdampte kwantiteit water illustreeren treffend de beteekenis van een voldoenden regenval, gecombineerd met eene gunstige verdeeling daarvan over het jaar, voor de productie van graslanden. Dat Nederland met betrekking hiertoe in buitengewone mate is begunstigd, is elkeen bekend. Er komt bij, dat in de beste streken van het land de grondwaterstand gunstig is en zich bovendien in vele streken in droge jaren nog kunstmatig laat verhoogen.

4. Van welk belang echter de hoogte van den grondwaterstand voor weidelanden bij onvoldoenden regenval is, blijkt uit het resultaat van de proefneming dezer jaren eveneens overtuigend.

Immers in 1910 was de oogst aan gras en hooi grooter, naarmate de waterstand in de bakken lager was, terwijl in 't jaar 1911 de oogsten omgekeerd grooter waren, naarmate de waterstand hooger was.

De oogstverschillen bij lageren en hoogeren waterstand in dit laatste jaar liggen tusschen 100 en 115,7 bij de weidebakken tusschen 100 en 122,4 bij de hooibakken met betrekking tot den oogst aan droge stof;

zij liggen tusschen 100 en 117,5 bij de weidebakken,
tusschen 100 en 146,8 bij de hooibakken, wat de oogst aan zetmeelwaarde betreft.

Het is aantenemen, dat de verschillen belangrijk grooter zouden geweest zijn, indien de grondwaterstand verder dan 60 à 80 c.M. beneden maaiveld had kunnen dalen en de watercapaciteit van den grond kleiner was geweest, dan bij den voor de proefneming gebruikten grond. Men moet toch steeds in 't oog houden, dat het resultaat der proefneming bij eene andere grondsoort meer of minder afwijkend zoude geweest zijn.

Hiermede meen ik de voornaamste gevolgtrekkingen, die zich uit deze proefneming laten maken, gereleveerd te hebben.

BIJLAGE.

REGENVAL

	in 't jaar 1909					in 't jaar 1910							
	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
1	0,8	2,1	1,9				0,1	2,0	8,9	1,3		0,1	8,8
2	10,2	15,5	3,0				0,3	2,9	0,1		7,6		9,8
3	0	25,0	0,1	1,3	2,1			4,8	8,4	20,4	1,1		12,1
4	0,4	7,5		10,5	0,1			2,0	2,5	8,0	3,5		8,1
5	2,6		7,5	18,5			4,1		0,1		18,0		0,1
6	0,4		0,9	2,8							2,7	0,2	0,2
7	6,2		1,5	0,1			5,0				0,1		3,3
8	5,6		2,7	1,7		2,6	5,5	8,5	1,0		4,8		20,0
9	18,0			5,1		1,1	1,6		0,3		0,4		0,6
10	3,0	56,0		0,1	0,7		0,4				2,0		2,3
11	0,8				2,8	2,4	1,5	17,5	0,2	2,2	1,5	0,2	7,5
12	0,2		0,2		8,6		12,7	2,0			1,8		
13	0,2		0,2		3,3			1,5		1,1			2,3
14	0			1,8	1,1	2,8		0,4			6,2		
15	1,3			7,0		3,8	8,0	0,8			14,3		0,1
16	0		0,2	5,0				0,1					0,1
17	5,7			8,8			10,0		0,1				
18	0	0,1		0,6			0,1	37,5	6,2			0,2	1,8
19	0,3	7,5	1,2	0,1			6,6		2,5	4,2		4,5	0,1
20	0	0,2	4,0			17,0					0,8		1,2
21	0	4,5	2,1		2,9	6,0			11,1		1,1		3,9
22	0	17,2	0,2			2,0	10,0	2,8	6,5		0,2		3,2
23	0,4	2,2		0,4		0,5		0,2	8,3				
24	9,1	3,8		1,5	0,4	4,0		2,0	0,2				
25	1,3	22,0	0,1	5,7	3,7	2,6		4,0	5,3				
26	0,7	1,0	0,3	0,8	2,0	3,0		9,0	13,2				
27	3,5	0,7	1,7	7,2	0,4	1,9		1,2	10,4	4,1		1,0	
28	6,0		0,1	15,0	2,6			2,0				0,7	
29	2,5		1,2	2,5	1,9	2,0	2,2	4,1			0,1	2,4	
30	6,7			0,1	9,0	0,1	1,8	0,1			11,2	0,2	
31	9,7	5,5			3,7				19,1	2,1			
	95,6	177,8	30,0	96,6	45,3	51,8	69,9	105,4	104,4	43,4	77,4	9,5	85,5

REGENVAL IN 1911.

	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
1		0,3		3,2			15,5	0,8
2				3,7	7		2,5	0,8
3	1,2	0,2		5,7			1,3	
4	1,4	8,9	3,3	2,7				1,2
5	0,7	0,4	10,5		7		1,3	2,5
6					3,5		0,3	4,8
7		0,6					0,1	8,2
8							16,2	2,3
9			0,3					0,9
10	2,1		1,8					
11	2							
12		0,7						13,2
13		2,4	2,5					3,8
14		1,1		1,0		7,8		
15			15,5	5,0			11,0	
16			2		1,8	0,8		
17			1,1		0,8	4,7		
18								
19		1,1		0,8				
20		0,8	15,5		0,3		0,2	
21		0,8	4,2			14,5		
22					1,3	1,2	8,5	
23		0,6					9,4	
24		1,2	4,8				3,2	
25			1,1	1,2	2,5	1,1		
26			0,2				6,5	
27	4,5						2,2	
28	10,6		3,4	0,6		4,1		
29	6,5		0,1			1,2		
30	0,4	2,8	2,1			2,8		
31		2,8		8	6		3,0	
	29,4	24,7	68,4	31,9	30,2	38,2	81,2	38,5

KURZES RESUME DES VERSUCHES ÜBER DIE HÖHE DES GRUNDWASSERSTANDES AUF DEN ERTRAG VON GRAS UND HEU.

Die Weise, wie der Versuch angestellt wurde, wird durch die Figuren 1 und 2 leicht verständlich. Sechs aus galvanisirtem Eisenblech bestehende Versuchsgefässe mit festem Boden, von denen drei 1 Meter, die anderen drei 1,2 Meter hoch sind und deren innere Weite 1 Meter beträgt, sind in einer Reihe so tief in den Boden eingesenkt, dass deren Rand nur wenig aus der Bodenoberfläche herausragt. Vor den Gefässen sieht man einen ungefähr einen halben Meter breiten Gang, dessen Boden etwas tiefer liegt als der Boden der Gefässe, und in welchem vor den Gefässen eine Rinne ausgegraben ist, sodass Wasser, welches im Winter aus den Gefässen floss, oder durch Regen oder Schnee sich ansammelte, nach einem Graben abfliessen konnte. Die vier Wände dieses Ganges sind durch Bretterwände gegen Einstürzen geschützt. An jedem Gefässe befinden sich drei Röhren, die oberhalb des Bodens in das Gefäss einmünden. Das Mittelste dieser Röhren ist von Eisen und dient für eventuell nötige Zufuhr von Wasser in das Gefäss, zu welchem Zweeke der Stopfen von der Röhre abgeschraubt und ein Trichter auf dasselbe gesetzt wird (Fig. 1). Die beiden anderen Röhren sind von Glas und machen es möglich, stets die Höhe des Wasserstandes im Boden wahrzunehmen. Um den Eintritt des Wassers aus der Mittelröhre in den Boden und umgekehrt das Austreten desselben aus dem Boden in die Röhre zu erleichtern, ist vor den Röhrenöffnungen im Gefässe grober Sand angebracht (Fig. 1). An jeder Mittelröhre und zwar in gleicher Höhe mit dem in dem betreffenden Gefässe verlangtem Wasserstande ist ein kurzes Abflussrohr mit Krahn befestigt. Es sei hier sogleich bemerkt, dass in jedem Gefässe das Wasser während der Wachstumszeit des Grases, also vom Frühjare bis zum Winter, so viel wie möglich stets auf derselben Höhe gehalten wurde.

Stieg also das Wasser in Folge des Regenfalles über diese Höhe, so wurde der Krahn des Mittelrohres geöffnet und floss Wasser in einen kleinen am Ausflussrohre aufgehängten Eimer aus und wurde dann gemessen; sank dagegen das Wasser unter das festgestellte Niveau, so wurde solange Wasser in das Mittelrohr gegossen, bis dasselbe im Boden das festgestellte Niveau erreicht hatte. Auch die Menge dieses Wassers wurde gemessen. Das aufs Niveau bringen des Wassers im Gefässe durch Abzapfen oder Zuführen desselben erforderte stets einige Zeit. Aus dem pro Gefäss berechnetem Regenfall

mit Berücksichtigung des in das Gefäss gebrachten und aus dem Gefässe abgezapften Wassers, liess sich die Quantität des pro Gefäss verdampften Wassers berechnen. Während des Winters stand der Krahn der Röhre bei den Gefässen offen und wurden die Röhre durch Torfmulm und durch Dünger gegen Springen durch Erfrieren des Wassers in denselben geschützt.

Nachdem die Gefässe im Bodem aufgestellt waren, wurden dieselben erst bis zu einer gewissen Höhe mit Erde gefüllt und auf diese dan Rasen gelegt. Zu diesem Zwecke wurde auf einer Wiese, deren Boden aus schwerem Thonboden bestand, eine Fläche von ± 10 M^2 ausgesucht, auf der das Gras vollkommen gleichmässig stand. Von dieser Fläche wurde erst mit einem Spaten der Rasen so dick abgestochen, dass die Hauptmasse der Graswurzeln sich im Rasen befand, und dann der Boden unter diesem Rasen ausgehoben. Letzterer wurde in Schichten in die Gefässe gebracht, jede Bodenschicht fein gestossen und mit Wasser begossen, sodass sich der Boden ausreichend dicht im Gefässe ablagerte, und dann auf den Boden der Rasen sorgfältig gelegt und fest angedrückt. Im Laufe der beiden Jahre hat sich der Boden in den Gefässen nur nog wenig gesenkt, sodass durch geringes Uebererden im Herbst diese Senkung aufgehoben werden konnte.

Das Gras von drei Gefässen wurde in der Blüte met einem Messer abgeschnitten — nur beim dritten Schnitte war das Gras jünger —; bei den drei anderen Gefässen wiederholte Male jung mit einer dafür angefertigten Scheere, um das Abweiden hierdurch nachzuahmen. Wir wollen die drei ersten Gefässe Heugefässe, die drei anderen Weidegefässe nennen. Für die chemische Analyse wurde das Gras bei 40 bis 50° C. getrocknet.

In den Weidegefässen war die Höhe des Grundwasserstandes bei Gefäss I ± 40 cM., bei Gefäss II ± 60 cM., bei Gefäss III ± 80 cM., in den Heugefässen bei Gefäss I ± 40 cM., bei II ± 50 cM. und bei Gefäs III ± 70 cM. unterhalb der Bodenoberfläche. Das Resultat des Versuches in den Jahren 1909, 1910 und 1911 ist in Tabellen übersichtlich zusammengestellt, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde.

Nur sei bemerkt, dass von jeder Ernte auch der Stärkewert und ebenso der pro Tag und Gefäss durchschnittlich producirte Stärkewert berechnet ist. Interessant ist nur das Versuchsergebnis der beiden Jahre 1910 und 1911, weil das erste ein nasses, das zweite für die Niederlande ein aussergewöhnlich trocknes und warmes Jahr war; wir wollen desshalb auch nur das Versuchsresultat dieser Jahre resumiren.

Der starke Witterungsunterschied in beiden Jahren erhellt schon aus dem Regenfalle, welcher vom 13 April bis 16 October im Jahre 1910: 446,6 mM., im Jahre 1911 269,7 mM. betrug, ein Unterschied von 176,9 mM.

Wie sich infolge dieses Witterungsunterschiedes die Verdampfung von Wasser und die Ernten gestalteten, zeigen die folgenden Zusammenstellungen.

I. Die durchschnittlich pro Gefäss verdampfte Quantität Wasser betrug auf die Hektare berechnet:

im Jahre	1910	1911
bei den Weidegefässen	4077617 Kilo	3860170 Kilo.
sodass verdampften auf	105 „	100 „
bei den Heugefässen	5915490 „	5651803 „
es verdampften demnach auf	104 „	100 „

Dieser Unterschied is sehr gering.

II. Die im Durchschnitt pro Gram geërntete Trockensubstanz verdampfte Wassermenge betrug

im Jahre	1910		1911
bei den Weidegefässen	392 Gram		570 Gram
die sich verhalten als	100	:	145
bei den Heugefässen	392 Gram		648,4 Gram
die sich verhalten als	100	:	165

Im trocknen Jahre 1911 war demnach die pro Gram Trockensubstanz verdampfte Wassermenge 45 % und 65 % höher als im nassen Jahre.

III. Die Duchschnittsernte an Trockensubstanz pro Gefäss auf die Hektare berechnet war die folgende:

im Jahre	1910	1911
bei Weidegefässen	9947 Kgr.	7152 Kgr.
es wurde somit geërntet auf	139 „	100 „
bei den Heugefässen	14394 „	91056 „
es wurde somit geërntet auf	158 „	100 „

Der Unterschied der Heuernten dieser beiden Jahre ist also grösser als derjenige der Weideernten.

IV. Der durchschnittliche Stärkewert pro Gefäss auf die Hektare berechnet betrug:

im Jahre	1910	1911
bei den Weidegefässen	5338 Kgr.	3758 Kgr.
also auf je	142 „	100 „
bei den Heugefässen	3905 „	2499 „
also auf je	156 „	100 „

V. Von nicht weniger Interesse als der Unterschied der Ernten in den beiden Jahren ist der Unterschied mit Bezug auf die Weide- und Heuernte in demselben Jahre. Derselbe erhellt aus den folgenden Zahlen.

Die Ernte betrug durchschnittlich pro Gefäss in den Jahren:

	1910		
	bei den Weidegefässen.		bei den Heugefässen.
Trockensubstanz	9947 K.G.		14394 K.G.
die sich verhalten als	100	:	144,75
Stärkewert	5338 K.G.		3905 K.G.
die sich verhalten als	136.7	:	100

1911

	bei den Weidegefässen.		bei den Heugefässen.
Trockensubstanz	7152,3 K.G.		9105,6 K.G.
die sich verhalten als	100	:	127,3
Stärkewert	3758 K.G.		2492 K.G.
die sich verhalten als	157	:	100

Die Ernte an Trockensubstanz der *Heuernten* übertrifft diejenige der Weideernten demnach mit 44,75 % in 1910, mit 27,3 % in 1911, während *umgekehrt* der Stärkewert der Weideernten denjenigen der Heuernten im Durchschnitte mit 36,7 % in 1910, mit 51 % in 1911 übertrifft. Der *Stärkewert der Weideernten ist also sowohl im nassen als im trocknen Jahre sehr erheblich höher als der Stärkewert der Heuernten.*

Zum Schluss ist noch der Einfluss der Höhe des Grundwasserstandes auf die Ernten hervorzuheben, welcher aus den folgenden Zahlen ersichtlich ist.

Die ernte betrug

im Jahre 1910

bei den Weidegefässen.

	I.		II.		III.
an Trockensubstanz	717,2 gr.,		780,6 gr.,		845 gr.
die Ernten verhielten sich als	100	:	108,8	:	117,8
an Stärkewert	380,43 gr.,		442,45 gr.,		454,41 gr.
es war also das Verhältniss	100	:	110	:	119

bei den Heugefässen.

	I.		II.		III.
an Trockensubstanz	1008 gr.,		1137 gr.,		1245 gr.
die Ernten verhielten sich als	100	:	104,5	:	123,4
an Stärkewert	276,17 gr.,		307,91 gr.,		335,46 gr.
es war also das Verhältniss	100	:	111,4	:	121,4

im Jahre 1911

bei den Weidegefässen.

	I.		II.		III.
Trockensubstanz	613,5 gr.,		540,5 gr.,		530 gr.
Verhältniss	117,7	:	102,5	:	100
Stärkewert der Ernten	325,45 gr.,		283,33 gr.,		276,43 gr.
Verhältniss	117,7	:	102.5	:	100

bei den Heugefässen.

	I.		II.		III.
Trockensubstanz	752 gr.,		778 gr.,		614 gr.
Verhältniss	122,4	:	126,7	:	100
Stärkewert der Ernten	225,87 gr.,		206,21 gr.,		153,73 gr.
Verhältniss	146,8	:	134,2	:	100

Im nassen Jahre 1910 war somit die Ernte an Trockensubstanz und an Stärkewert beim niedrigsten Grundwasserstande am grössten, im trocknen Jahre 1911 umgekehrt beim höchsten Grundwasserstande; und zwar war im trocknen Jahre der Unterschied der Ernte bei verschieden hohem Grundwasserstande bei den Heugefässen erheblich grösser als bei den Weidegefässen.

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE.

Autoreferaat eener verhandeling in het „Tijdschrift over Plantenziekten" Deel xvii, Bl. 35, getiteld: „Invloed van het sproeien der aardappelplant met Bordeauxsche pap op de ziekte in de knollen".

In streken waar de aardappelcultuur op zeer zwaren bodem wordt uitgeoefend, verneemt men somtijds klachten over het optreden der door *Phytophtora infestans* veroorzaakte ziekte in de knollen der met koperpraeparaten besproeide planten, terwijl die van onbesproeide planten er vrij van blijven. Deze klachten vinden in de volgende omstandigheden eene verklaring. De knol heeft een grootere vatbaarheid zoolang hij nog groeit en zijn kurklaag dus geen vaste structuur heeft aangenomen. Besproeïng met koperpraeparaten verlengt den groeitijd. Wanneer nu de besproeïng te weinig keeren wordt herhaald, zal, vooral bij vochtig weer in 't einde van den groeitijd, de zwam, die de ziekte veroorzaakt, zich op het loof sterk vermeerderen en dus ook op de knollen kunnen overgaan. Bij de onbesproeide planten is dan het loof gewoonlijk reeds afgestorven en zijn de knollen volgroeid.

Men kan door op den rechten tijd de eerste besproeïng toe te passen, door haar op goedgekozen tijdstippen te herhalen en door zorgvuldig alles te raken, wel degelijk de ziekte ook uit de knollen houden. Om te voorkomen, dat de rijping te veel door het sproeiën vertraagd wordt, is het goed de aardappelen een weinig te laten voorkiemen. Cultuur op aangehoogde ruggen of akkers is voorts aan te bevelen. Verder is de keuze der te verbouwen soort een punt van veel belang: niet te laat rijpende soorten zijn aan te bevelen. Wat de vatbaarheid betreft, moet er mede rekening worden gehouden, dat vatbaarheid van loof en knollen niet altijd samen gaan. Zoo is b.v. van de Zeeuwsche blauwe en bonte het loof in sterke mate aan de ziekte onderhevig, de knollen in geringe mate. Bij den Eigenheimer is het juist omgekeerd.

H. M. QUANJER.

INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE.

DIE NEKROSE DES PHLOËMS DER KARTOFFELPFLANZE, DIE URSACHE DER BLATTROLLKRANKHEIT,

VON

Dr. H. M. QUANJER

(Wageningen—Holland).

(Eingegangen am 1 Dec. 1912).

> Ich wünschte, man durchdränge sich recht von der Wahrheit, dass man keineswegs zur vollständigen Anschauung gelangen kann, wenn mann nicht Normales und Abnormes immer zugleich gegen einander schwankend und wirkend betrachtet.
>
> Goethe.

EINLEITUNG

Während die Lehre der für Pflanzen pathogenen Organismen sich zu einer ausgebildeten and gesicherten Wissenschaft entwickelt hat, erscheinen Untersuchungen über Krankheiten, bei welchen Parasiten nur eine nebensächliche Bedeutung haben oder gänzlich fehlen, — wo erbliche oder erworbene Anlagen eine grosse Rolle spielen, oder wo es sich handelt um Einflüsse anorganischer Natur, — im Allgemeinen noch sehr geringfügig, zumal wenn man es versucht sie zu einem Gesammtgebilde zu vereinigen. Solches gilt nicht nur für das ganze Gebiet der Phytopathologie, sondern auch für eine sehr grosse Anzahl Krankheitsfälle für sich. Ueber verschiedene dieser liegt freilich wertvolles Material vor; allein es fehlt nur zu oft die Kenntniss des Zusammenhanges zwischen den einzelnen Erscheinungen. Die natür-

liche Folge dieses Uebelstandes ist, dass auch über die Bekämpfungsmöglichkeiten solcher Pflanzenkrankheiten noch sehr wenig bekannt ist und man sich vielfach auf Gegenmittel verlässt, die ziemlich nutzlose Mühe und Kosten verursachen.

Es dürften die hier im Kurzen angegebenen Verhältnisse darin ihre Erklärung finden, dass man die Pflanze selbst zu wenig zum Mittelpunkt der Nachforschungen gemacht hat, und dass gerade die wichtigste Seite der Frage, eine genaue Vergleichung der Lebenserscheinungen der gesunden und der kranken Pflanze, nur zu oft vernachlässigt worden ist.

Indem ich diese Behauptung aufstelle, finde ich darin die Veranlassung zur teilweisen Veröffentlichung von über sechs Jahre sich erstreckenden Studiën über eine Krankheitserscheinung der Kartoffelpflanze, welche, wenigstens in Holland, schon sehr lang bekannt ist. Erfahrene Landwirte erzählen von der Sorte „*Friesche Jam*", die vorher eine der höchst geschätzten Speisekartoffeln war, jedoch seit vielen Jahrzehnten „Degenerationserscheinungen" zeigt und jetzt ungefähr überall abgedankt worden ist. Im Jahre 1910 war ich durch die Freundlichkeit des Herrn Landwirtschaftslehrer Neeb in Dordrecht, und des Herrn Brommersma in Winsum in der Gelegenheit zwei kleine Versuchsparzellen mit dieser Sorte anzupflanzen; und ich konnte mich damals davon überzeugen, dass diese Sorte wirklich, wie ich schon vermutete, von derselben Krankheit ergriffen wurde, die in den letzten Jahren so viel Staub aufgewirbelt hat, d. h. von der „Blattrollkrankheit".

Es waren die äusseren Erscheinungen dieser Krankheit, welche Appel[1]) im Jahre 1905, infolge in Dänemark und Deutschland gemachter Beobachtungen, veranlassten den Begriff „Blattrollkrankheit" aufzustellen, und zu trennen vom alten Begriffe Kräuselkrankheit (vergl. meine Tafel III und IV). „Fieberhaft und zeitweilig nervös", wie Spiecker-

1) Für Literatur vergl. die in 1911 von Appel und Schlumberger als Heft 190 der „Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft" veröffentlichte Uebersicht „Die Blattrollkrankheit und unsere Kartoffelernten".

mann [1]) sagt, „haben Wissenschaft und Praxis sich seitdem bemüht die Lösung des Problems, welches die Blattrollerscheinungen uns bieten, zu finden" [2]). Allein es fehlt in sämtlichen, ungefähr hundertsechzig, vor Kurzem von Appel und Schlumberger zusammengefassten, fast alle in den sechs letzten Jahren publizierten Arbeiten die physiologische Einsicht, welche nur durch eine genaue und mehrere Jahre fortgesetzte Vergleichung ergriffener und gesunder Pflanzen erhalten werden kann.

Daher auch die wenig übereinstimmenden Resultate, zu welchen die Forscher, welche sich mit dem Suchen nach der Ursache beschäftigt haben, gelangt sind.

Auch für unseres Land ist diese Krankheit von hervorragender Bedeutung, und es dürfte interessant sein darüber das Urteil zu vernehmen ausländischer Forscher, welche die Ausbreitung der Krankheit in Oesterreich, Ungarn, der Schweiz, Deutschland und Holland beobachtet haben. Auf Veranlassung des Besuches, welches Herr Reitmair in 1909 brachte an die Provinz Groningen, wo er vom leider jetzt verstorbenen Herrn Landwirtschaftslehrer Mansholt begleitet wurde [3]), schreiben Kornauth und Reitmair: „Auf dem Veenlandsboden südlich von Groningen in Holland, wo der guten Verwertung wegen die Fruchtfolge Roggen, Kartoffel seit vielen Jahren in Schwang ist, wo also der Boden jedes zweite Jahr Kartoffel trägt, ist die Blattrollkrankheit (dort noch immer Kräuselkrankheit genannt) der gefürchteste Feind des Kartoffelbaues, und man sucht ihr hauptsächlich durch Einführung neu gezüchteter Sorten zu begegnen, ohne aber bisher einen dauernden Erfolg erreicht zu haben." [4])

---

1) A. Spieckermann „Beiträge zur Kenntniss der Bakteriënring- und Blattrollkrankheit der Kartoffelpflanze" (Jahresbericht d. V. d. Vertr. d. ang. Bot. VIII, 1910).

2) Es hat sich z. B. in Oesterreich ein „Komitee z. Studium der Blattrollkrankheit" schon vor etwa vier Jahren gebildet.

3) Kornauth und Reitmair, „Studiën über die Blattrollkrankheit der Kartoffel" (Zeitschrift für das landw. Versuchsw. in Oesterreich, 1909, S. 116.)

4) Warum diese Methode keinen Erfolg hat, werde ich erst später behandlen. In diesem Citat liegt der Tendenz der Krankheit einen infektiösen Charakter zukommen zu lassen. In Wirklichkeit ist die Krankheit nicht parasitär, wie ich näher zeigen werde.

Wenn nichtsdestoweniger die Hektarerträge in Holland (18.43 Tonnen von 1000 K.G. in 1908) grösser sind als in allen andren Ländern der Erde (Grossbritannien 17.71 T., Belgien 15.66 T. beide in 1908, die Schweiz 14.82 T. in 1906, Deutschland 14.07 T., Irland 13,67 T. beide in 1908, Kanada 12.98 T., in 1909, Frankreich 11.00 T., Oesterreich 10.36 T., Schweden 9.47 T., Russland 6.94 T., Ungarn 6.59 T., Vereinigte Staaten 5.27 T. alle in 1908 [1]), so soll das kein Grund sein um die Hände in den Schoosz zu legen; im Gegenteil, Wissenschaft und Praxis müssen sich auch bei uns um die Wette bestreben, der Krankheit Herr zu werden.

Das Aussterben der Sorte *Friesche Jam*, die im Jahre 1907 mit den Sorten *Zandjam*, *Bravo* und *Paul Krüger* gemachten Erfahrungen und zumal das Fehlschlagen der Sorte *Paul Krüger* im Jahre 1910, dies Alles hat unsere Aufmerksamkeit immer wieder auf diese merkwürdige und ekonomisch wichtige Krankheit gerichtet; und ich wurde, soweit die anderen Tätigkeiten unseres phytopathologischen Institutes es erlaubten, von seinem Direktor, Professor Ritzema Bos, in der Gelegenheit gestellt die Krankheit zu studieren. Weil aber die mehr direkt auf die Interessen der Praxis gerichtete Arbeitsweise unseres Institutes [2]) mir bisweilen keine Zeit für wissenschaftliche Untersuchungen übrig liess, konnte ich nur mit sehr langen Unterbrechungen die mikroskopische Kontrolierung schon seit mehr als vier Jahren gemachter Beobachtungen über die Natur der Krankheit fortsetzen und erst in den letzten Monaten die erste Mitteilung darüber vorbereiten. Eine weitere Mitteilung, über die Erblichkeitsverhältnisse der Krankheit unter verschiedenen Einflüssen des Bodens und der Atmosphäre muss vorläufig noch aufgeschoben werden, weil die dies-

---

1). Vergl. den zweiten Teil der Arbeit von Appel und Schlumberger, l. c., S. 74.

2) Von der Tätigkeit des holländischen phytopathologischen Dienstes bekommt man eine Vorstellung aus dem darüber Mitgeteilten auf S. 177 u. ff. von „l'Organisation actuelle du service de protection contre les maladies des plantes et les insectes nuisibles dans les divers pays" (Rapports et études du bureau des renseignements agricoles et des maladies des plantes de l'Institut international d'Agriculture, 1911, IV), sowie aus Mitteilungen von Ritzema Bos bei Gelegenheit der „international horticultural Exhibition", London, Mai 1912 und im „Congrès de Pathologie comparée", Paris, Oct. 1912.

bezüglichen Feldversuche, die sich auf den Resultaten der hier veröffentlichten anatomisch-physiologischen Untersuchungen stützen, noch mehrere Jahre fortgesetzt werden müssen um endgültige Schlüsse über die beste Art der Bekämpfung zu ermöglichen [1]).

Die obenerwähnte Uebersicht von Appel und Schlumberger hat ohne Zweifel eine sehr weite Verbreitung gefunden: und weil in Bezug auf Holland dasselbe gelten dürfte von meinem, im Jahre 1909 erschienenen, kurzen Aufsatze [2]) über den Unterschied zwischen der „Blattrollkrankheit" und anderen Krankheitsformen, die mit derselben verwechselt werden können, über ihre Verbreitung in Holland, über die Sorten, welche ergriffen werden und über die hypothetischen Erklärungsversuche, die anderswo gemacht worden sind, so scheint es mir unnötig hier in einer längeren Einleitung eine Nachlese zu geben von Allem, was andere Forscher über die Krankheit veröffentlicht haben: eine Nachlese fürwahr, woraus nicht viel Anderes zu lernen wäre, als die Unzulänglichkeit der phytopathologischen Untersuchungsmethoden, welche in der Gegenwart in Schwang sind.

ANATOMISCH-PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN UEBER DIE NATUR DER „BLATTROLLKRANKHEIT".

Nachdem in vorhergehenden Jahren bisweilen einige als „krulziek" (kräuselkrank) [3]) bezeichnete Kartoffelpflanzen zur Untersuchung eingesandt wurden, liefen im Jahre 1907 mehr als zwanzig Proben in mehreren Sorten aus verschiedenen Gegenden unseres Landes beim Institut für Phytopathologie in Wageningen ein. Die Diagnose konnte des verwelkten Zustandes des Krautes zufolge gewöhnlich

---

1) Ein Versuchsbericht hierüber erscheint ungefähr gleichzeitig mit der hier vorliegenden Arbeit in der landwirtschaftlichen Zeitung für das kartoffelbauende Moorgebiet (Veenlandsboden, vergl. oben S. 43) im Nordosten der Niederlande „De Noord-Ooster".

2) „Over krul in de aardappelen": Dr. Staring's Almanak für das Jahr 1910, S. 115.

3) In Holland hat sich der Name „blattrollkrank" wie auch Kornauth und Reitmair (l. c.) erwähnen, nicht eingebürgert, obgleich ich ihn zur Unterscheidung von ähnlichen Krankheitserscheinungen in der Praxis bisweilen benutzt habe.

nicht fertig gestellt werden. In einigen Fällen, wo die Pflanzen von mir auf dem Felde gesehen werden konnten, fand ich die typischen Roll- und Verfärbungserscheinungen der Blätter und den oft damit verbundenen niedrigen Habitus [1]). Um näher mit der Krankheit bekannt zu werden, pflanzte ich im Jahre 1908 verschiedene von gesunden und kranken Pflanzen geerntete Kartoffeln aus. Nachdem ich mich davon überzeugt hatte, dass die äusseren Krankheitserscheinungen in hohem Grade erblich sind, untersuchte ich die Stengel und Knollen. Pilzmycel, Bakteriën, Thyllen and Verfärbung im Holze (alle Erscheinungen, die in Deutschland und Oesterreich eine sehr grosse Beachtung beim Suchen nach der Ursache gefunden haben) wurden bisweilen in den kranken, aber ausnahmsweise auch in nicht „blattrollkranken" Pflanzen gefunden: sie bilden also nichts Charakteristisches für diese Krankheit. Was Pilzmycel und Bakterién betrifft, kam ich auf kulturellem Wege zu demselben negativen Resultat. [2])

Hiermit meinte ich aber die Untersuchungen nicht abschliessen zu dürfen.

Es ist in wissenschaftlicher Hinsicht sehr unbefriedigend, wenn mann nicht weiss ob innere Merkmale, entweder morphologische oder physiologische, eine Erkläring geben von solchen typischen erblichen Erscheinungen wie die „blattrollkranken" Pflanzen uns in ihrem Kraut und ihrer Ertragsverminderung zeigen.

Auch für praktische Zwecke schien es mir erwünscht genauer zu untersuchen ob innere Merkmale mit den äusseren in Korrelation ständen. Denn die jetzige Art der Diagnostizierung ist eine rohe und ungenaue, zumal wenn es sich handelt um Proben, die mit einer Frage um directe Nachricht von der Praxis eingesandt werden.

Schon hat Schander [3]) versucht das Krankheitsbild,

---

1) Für Näheres über diese Fälle vergl. Jahresber. über 1907 des phytopathologischen Institutes in Wageningen (Mededeelingen van de Rijks Hoogere Land- Tuin- en Boschbouwschool I, 119).

2) Vergl. Staring's Almanak l. c.; die Kulturen wurden gemacht auf Kartoffelkraut-agar mit in verschiedener Weise kombinierten Zusätzen.

3) Schander (Berichte über Pflanzenschutz der Abt. f. Planzenkr. des Kaiser Wilh. Inst. in Bromberg. Vegetatper. 1908/09) unterscheidet eine Blattrollkrankheit, welche erblich ist, und eine solche, die durch ungünstige Ernährungsverhältnisse verursacht wird.

welches durch den guten Griff Appel's zu etwas Einheitliches gemacht worden ist, in verschiedene Krankheitsformen zu zergliedren, ein Verfahren, welches einer Klärung der Begriffe nur im Wege steht.

Dazu kommt noch die, soweit es mir bekannt ist, anderswo nie beschriebene Tatsache, dass schwach erkrankte Pflanzen die Blattrollerscheinungen nicht immer zeigen. Sie können z. B. während einer bestimmten Woche krank, in der darauf folgenden Woche wieder gesund und eine Woche später von Neuem erkrankt erscheinen. In Wirklichkeit ist dann aber die Krankheit, wie ich später fand, fortwährend anwesend, blos die äusseren Symptome zeigen sich nicht immer. [1])

Merkwürdigerweise beziehen sich die anderswo gemachten Mitteilungen über innere Krankheitssymptome alle auf das Xylem; Niemand scheint die Ursache im Phloëm gesucht zu haben. Und dennoch weisen verschiedene der äusseren Krankheitsmerkmale — wie Rotfärbung der Blätter bei Sorten, die sonst keinen roten Farbstoff bilden, eine Rotfärbung, welche man auch bei ringsum geschälten Bäumen beobachten kann; sowie das Sitzenbleiben der Blätter nach dem Absterben derselben — darauf hin, dass die Assimilate nicht abgeführt werden können, dass also eine Stockung im Phloëm stattfindet.

Bei genauerer Untersuchung fiel es mir im Herbste des Jahres 1908 zum ersten Male auf, dass in den kranken Pflanzen die Phloëmstränge abnormal sind, und auch in den folgenden Jahren fand ich dasselbe innere Krankheitsbild. Bevor ich zu einer näheren Beschreibung übergehe, muss ich betonen, dass ich diese Abnormalität niemals bei gesunden Pflanzen fand, auch nicht wenn diese durch Gelbwerden einer grösseren Anzahl ihrer Blätter und

---

In ähnlicher Weise äussert sich Pethybridge. („Third report on potato-diseases", Journ. o. t. Dep. of Agric. and Techn. Instr. for Ireland, Jan. 1912.. Etwas richtiger ist jedenfalls die Ausdrucksweise von Spieckermann, der (vergl. die Uebersicht von Appel und Schlumberger) von der eigentlichen „Blattrollkrankheit, d. h. der pilzfreien Krankheit" eine Gefässverpilzungskrankheit trennt. Noch einen Schritt weiter und man kann sagen: die Pilze in den Gefässbündeln sind secundäre oder Schwächeparasiten, was, meiner Ueberzeugung nach, der einzige richtige Standpunkt ist.

1) Vergl. hierzu die Erklärung von Figur 8, Tafel V.

Wegschaffung der Reservestoffe aus diesen die Anfangsstadiën des natürlichen Absterbens zeigten. Zur weiteren Kontrolierung untersuchte ich wiederholt Pflanzen, die infolge Insektenfrasses, Bakteriënangriffes oder übermässiger Bodenfeuchtigkeit welkten (Tafel III, Figur 1) und demzufolge nicht erbliche Blattrollerscheinungen aufwiesen, sowie auch Pflanzen, die infolge übermässiger Kaïnitdüngung Gelbfärbung der Blattspreiten und Wuchshemmung der Blattränder zeigten (Tafel III, Figur 3); sodann Pflanzen mit mehr oder weniger deutlichen, oft von einer leichten Panachierung begleiteten krauskohlartigen Unebenheiten (Tafel III, Fig. 4 und Tafel IV, Figur 2 u. 3), eine Krankheitsform [1]), die viel seltener auftritt, und viel weniger schädlich ist, als die Krankheit, die uns hier beschäftigt. Ich fand das abnormale Phloëm immer ausschliesslich bei der „Blattrollkrankheit", nie bei anderen Krankheiten als kennzeichnende Erscheinung.

Wie es auch in der ersten von Appel [2]) herrührenden Beschreibung der Krankheit angegeben ist, gibt es Pflanzen, die schon früh in der Vegetationszeit die äusseren Erscheinungen der Erkrankung zeigen und stark im Wachstum gehemmt sind, während bei anderen erst viel später die Anfangsstadiën der Krankheit in den Gipfeln der Stengel zu Tage treten. Viel seltener und im Auslande, wie er scheint, nur selten beobachtet [3]) sind solche Pflanzen, von welchen blos eine Anzahl der Stengel erkrankt sind. (vergl. Tafel II, Figur 3).

In welchem Stadium auch man die fortwährend deutlich blattrollkranken Stengel, sowie auch die schwach erkrankten, die, wie oben erwähnt wurde, zeitweilig wieder gesund scheinen, untersucht, immer findet man im Phloëm dasselbe pathologische Bild, sei es, je nach der Intensität der äusserlich sichtbaren Krankheitssymptome, in verschie-

---

1) Genauer ist diese von einer geringen Buntheit begleitete, zumal bei der Sorte „*Zeeuwsche Blauwe*" auftretende Form der echten Kräuselkrankheit im Sinne Appel's von mir unter dem Namen „topbont" (Gipfelbunt) beschrieben worden in Starings' Almanak l. c. Diese Krankheit wird, wie aus meinen Versuchen hervorgeht, ebenfalls mit den Knollen übertragen.

2) Flugblatt 42 der Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtsch., 1907.

3) Prof. Kornauth in Wien, teilte mir, als er unseres Institut in 1910 besuchte, mit, dass er diese teilweise Erkrankung auch gelegentlich beobachtet hatte.

den starkem Grade, und je nach der Stelle, wo die äusseren Symptome auftreten, in verschiedener Höhe des Stengels, am stärksten ausgeprägt.

Beiläufig sei bemerkt, dass nicht alle Sorten in gleichem Maasse anfällig sind; einige z. B, die in Holland viel angebauten *Zeeuwsche Blauwe* und *Eigenheimer*, fand ich niemals „blattrollkrank", während gerade bei diesen Sorten (wie freilich auch bisweilen bei *Bravo* die beiden Krankheiten unterliegen kann), die „echte Kräuselkrankheit" im Sinne Appel's sich ziemlich oft zeigt. (Vergl. die Figuren auf Tafel III und IV.)

Die Sorten, bei welchen ich mich von der Anwesenheit des anatomischen Merkmales bei den „blattrollkranken" Exemplaren und von der Abwesenheit desselben bei den nicht „blattrollkranken" überzeugte, sind bis jetzt die folgenden: *Friesche Jam* (1), *Zandjam* (2), *Deensche muis* (3), *Bravo* (4), *Paul Krüger* (5), *Eureka* (6), *Evergood* (7), *Ronde Wolkammer* (8), *Ruige witte* (9), *Nieuwe Ruige witte* (10), *Arnhemsche roode* (11), *Suameerder Munstersche* (12), *Welkom* (13), *Fürst von Lippe* (14), *Reichskanzler* (15), *Böhm's Erfolg* (16), *Richter's Imperator* (17), *Roode Staar* (18).[1]) *Model* (19), *Landskroon* (20), *Succes* (21), *Concurrent* (22), *Thorbecke* (23), *Sämlinge 46, 58, 59 und 74* gezüchtet von Herrn G. Veenhuizen (24—27), *Sämling von Bremer Roode*, gezüchtet von Herrn Mayer Gmelin (28). Die ersten 7 Sorten wurden in der landwirtschaftlichen Praxis krank gefunden und von mir zwei bis fünf Jahre auf humösem Sandboden nachgebaut, die lezteren 21 wurden in der Praxis oder auf Versuchsfeldern der Herren Kollegen an der hiesigen landwirtschaftlichen Hochschule krank gefunden und nicht von mir weiter kultiviert.

Vergleicht man Tafel VI, Figur 2, auf welcher ein Querschnitt in mittlerer Höhe durch einen gesunden Kartoffelstengel gezeichnet ist, und Tafel VII, Figur 1 u. 2, an welcher eine kranke Pflanze zu Grunde liegt, miteinander, so wird sofort

---

1) Von der Sorte *Roode Staar* scheint in der Praxis, wo sie seit kurzer Zeit Eingang gefunden hat, noch nicht bekannt zu sein, dass sie von der Krankheit heimgesucht wird. Allein auf einem Selektionsversuchsfelde in Wageningen zeigten sich einige Stämme (Liniën) deutlich erkrankt.

die Natur des inneren Krankheitsbildes deutlich. In den erkrankten Pflanzen sind viele Phloëmstränge, die, wie es für die Solanëen und einige anderen Pflanzenfamiliën charakteristisch ist, nicht nur an der Aussenseite, sondern auch an der Innenseite des Holzringes gefunden werden (vergl. die schematische Figur 1 auf Tafel VI), in der Weise zusammengeschrumpft, dass man die Wände und Lumina der einzelnen Siebröhren und Geleitzellen nicht mehr unterscheiden kann. An dieser Schrumpfung beteiligen sich ausschliesslich die Siebröhren und Geleitzellen; und während auf Querschnitten gesunder Pflanzen sich in den Phloëmsträngen bisweilen die dazu gehörigen Phloëmparenchymzellen, ihrer Engheit wegen, schwierig von den Siebröhren und Geleitzellen unterscheiden lassen, tritt dieser Unterschied gerade in den kranken Pflanzen deutlich hervor, weil das Parenchym in der Schrumpfung nicht begriffen ist [1]). Durch eine leichte Schattirung ist die gelbe Farbe, welche die geschrumpten Gewebepartiën aufweisen, angedeutet.

Beiläufig sei erwähnt, dass in dem Präparate, welches an Figur 2 auf Tafel VII zu Grunde liegt, auch einige nicht zu den Phloëmsträngen gehörenden Zellen oder Interzellularräume gelblich gefärbt schienen, wie es die Figur zeigt. Diese Erscheinung ist aber nicht, ebenso wenig wie die gelegentlich vorkommende Bräunung der Holzgefässe, charakteristisch für die Krankheit, denn sie findet sich bisweilen auch in gesunden Pflanzen.

Nicht immer sind sämtliche Phloëmstränge, welche in einem Querschnitt aufgefunden werden können, geschrumpft; in solchen Fällen zeigt sich das Merkmal blos in der Nähe der Sklerenchymfasergruppen, welche das extraxyläre Phloëm nach Aussen und das intraxyläre nach Innen begrenzen, also in den ältesten Phloëmsträngen.

1) Dass ich mich nichtsdestoweniger vom Ausdruck „Schrumpfung des Phloëms", und später, wo ein wissenschaftlicher Name für diesen Vorgang eingeführt wird, vom Ausdruck „Nekrose des Phloëms" bediene, wird dadurch berechtigt, dass die Einführung eines Namen für dasjenige, was nach Elimination der Phloëmparenchymzellen von den Phloëmsträngen übrig bleibt, nur Verwirrung stiften würde. Der Gebrauch des Namen „Phloëm" für das ganze in Schrumpfung begriffene innere Organ und „Phloëmstränge" für die einzelnen unter einander anastomosierenden Stränge desselben, scheint mir auch darum empfehlenswert, weil durch die Benutzung der Worte „Siebröhrenbündel" und „Siebstränge", die Beteiligung der Geleitzellen am Schrumpfungsprozess nicht deutlich angegeben wird.

Wenn man auf mikrochemischem Wege sich über die Natur der aufgetretenen Substanzdeformation zu oriëntiren sucht, so kommt man zu folgenden Resultaten. Die gelb gefärbten Pfloëmstränge leisten, gleichwie die Cuticula, die Mittellamellen der Holzelemente und die Wandverdickungsschichten der Holzgefässe, Widerstand gegen die Wirkung konzentrierter Schwefelsäure. Indem alle anderen Gewebe gelöst werden, nehmen die genannten Wände nur einen dunkleren Farbenton an. Aus der Behandlung von Schnitten kranker Stengel mit alcoholischer Phloroglucinlösung und Salzsäure (oder anderen „Holzreagentiën") ergibt sich, dass die gelbgefärbten Phloëmstränge ebenso stark „verholzt" sind, wie die Mittellamellen der Holzelemente und die Wände der Gefässe, und sogar stärker als die sekundären Verdickungsschichten der Holzzellen.

Ganz in Einklang hiermit ist die Wirkung, welche konzentrierte Kalilauge bei Erwärmen ausübt, und die darum interessant ist, weil sie weniger über die chemische Beschaffenheit als über die morphologische Entwicklung des pathologischen Zustandes des Phloëms Aufschluss giebt. Bekanntlich quellen durch diese Behandlung alle nicht verholzten Wandverdickungschichten, wie die „Ecken" des Kollenchyms, und die inneren Wandschichten der Sklerenchymfasern. Weniger stark quellen die schwach verholzten Wandschichten der Holzelemente und die sehr schwach kollenchymatisch verdickten „Ecken" der Parenchymzellen, welche die Phloëmstränge begrenzen. Die kranken Phloëmstränge selbst quellen nur sehr wenig aber gerade genug um bisweilen die ürsprünglichen Siebröhren und Geleitzellen wieder etwas hervortreten zu lassen.

Es handelt sich offenbar um eine totale Desorganisation, ein Absterben der Phloëmstränge, das von einem Eindringen Holzreaktion zeigender Stoffe in die Wände begleitet ist.

Durch ihre Schrumpfung und Verholzung wirken die abgestorbenen Zellen zerrend auf das sie umgebende Gewebe ein, und eine strahlige Anordnung des Parenchyms um sie herum, wie man es auf Tafel VII, Fig. 1 u. 2 und Tafel VIII Fig. 3 beobachtet, ist eine notwendige Folge dieser Zerrung. Dort aber, wo die Schrumpfung des Phloëms noch wenig weit vorgerückt und die Gelbfärbung wenig intensiv

ist, hat sich auch das Verholzungsprozess nur in geringem Grade oder noch gar nicht vollzogen.

Wenn man spät erkrankte Pflanzen in der Nähe des Stengelgipfels untersucht, findet man bisweilen sehr schön die Anfangsstadiën der geschilderten Abnormalität. Zumal in den markständigen Strängen gelingt es leicht ihre Entwicklung zu verfolgen.

Die gesunden intraxylären Stränge haben im Querschnitt nur die Grösse einer einzigen der umgebenden Zellen der Markkrone und machen den Eindruck von Zellen, welche durch zahlreiche feine Wandungen in ein Netzwerk kleinerer Zellen verteilt sind (Tafel VI, Fig. 2); die grössten, eckigen Maschen, die man sich so entstanden denken kann, stellen die Phloëmparenchymzellen, die mittleren, rundlichen, die Siebröhren, und die kleinsten, eckigen, inhaltsreichen, die Geleitzellen vor.

In einigen „Ecken" dieses Netzwerkes fängt nun die Zellwand ein wenig zu quellen an, und diese Quellung erstreckt sich allmählig über die Wandungen der Siebröhren und der Geleitzellen. Dann werden die Wände zusammengedrückt, und vom Inhalt ist fast Nichts mehr zu beobachten als eine winzige, sich gelb färbende, gleichfalls Holzreaktion zeigende Masse. Etwas später sind gar keine Lumina mehr zu unterscheiden, und die gequollenen, jetzt auch gelbgefärbten Membrane scheinen zu einer nur noch schwach geschichteten Masse zusammengeflossen zu sein.

In Figur 4 (Tafel VII) ist ein Anfangsstadium der Phloëmschrumpfung nach einem Längsschnitt gezeichnet. Wenn man viele Längsschnitte gesunder Stengel mit solchen kranker Stengel vergleicht, fällt es auf, dass die Siebröhrenglieder in diesen kürzer sind als in jenen. Für Messungen der Abstände zwischen den einzelnen Siebplatten eignen sich nur die gesunden und die schwach geschrumpften Röhren. Denn in den schwer erkrankten Strängen ist von der Struktur nichts mehr aufzufinden. Die Messungen, deren Resultate hier folgen, wurden verrichtet in den ganz ausgewachsenen Internodiën des Stengels. In der Nähe der Ansatzstelle eines Blattes (d. h. *in* den Nodiën) verschmelzen die seitlichen Gefässstranggruppen der Blattstiele mit den auseinander gewichenen Gefässstranggruppen des Stengels, und die Abweichung des verticalen Verlaufes, die dabei

stattfindet, ist von Unregelmässigkeiten in den Abmessungen der Siebröhrenglieder begleitet. Die Anastomosen, die auch *zwischen* den Nodiën sich finden, sind natürlich für das Sammlen zuverlässiger Vergleichszahlen nicht benutzt worden. Es ist übrigens gleichgültig ob man diese Messungen im äusseren oder inneren Phloëm verrichtet, denn in den ausgewachsenen Stengelgliedern sind die einzelnen, nicht in Anastomose begriffenen Siebröhrenabteilungen alle annähernd gleicher Grösse.

Länge in $^1/_{1000}$ mM. bei *Zandjam* (je 3 Präparate in je 3 Pflanzen)

gesund	144, 136, 156; 121, 145, 148; 150, 156, 148
krank	117, 120, 101; 97, 79, 99; 113, 86, 98

Länge in $^1/_{1000}$ mM. bei *Paul Krüger* (wie oben)

gesund	156, 166, 162; 144, 149, 152; 160, 159, 160
krank	71, 102, 120; 98, 95, 117; 142, 105, 82

Länge in $^1/_{1000}$ mM. bei *Bravo* (wie oben)

gesund	174, 185, 181; 181, 182, 181; 174, 174, 170
krank	115, 103, 127; 163, 162, 163; 111, 129, 118

Es liegt vielleicht bei Lesern, welche sich mit der pathologischen Pflanzenanatomie wenig beschäftigt haben, der Gedanke nahe, dass diese Reduktion der Siebröhrenglieder bis auf die Hälfte ihrer normalen Grösse, eine Folge der entsprechenden Reduktion des Volumens der erkrankten Pflanze ist, die sich in allen ihrer Zellen wiederholen würde. Das ist aber durchaus nicht der Fall, ebensowenig wie bei Hungerzuständen im Allgemeinen [1]). Man kann sich davon überzeugen durch Messungen im sekundären Weichbast kranker Pflanzen, weil hier die Siebröhren nicht oder nur

1) Vergl. Küster, „Anatomische Pflanzenanatomie", Jena 1903, S. 22 u. 28. Die geringe Grösse der Hungerindividuen kommt vorwiegend durch Reduktion der Zellenzahl, nicht durch Reduktion der Zellengrösse zustande.

ausnahmsweise in der Krankheit begriffen sind. Es ergiebt sich dann, dass hier die Abstände der Siebplatten sich nicht wesentlich vom Normalen unterscheiden.

Die verkürzten Siebröhrenglieder sind also krank geworden nachdem sie schon als solche ausgebildet waren, aber bevor sie ihren vollen Wachstum erreicht hatten. Dass dennoch die Gelbfärbung sich ohne Unterbrechung mehrere Stengelglieder weit verfolgen lässt, ist davon eine Folge, dass die gemeinschaftliche Mittellamelle der direkt angrenzenden Wände der gezerrten und infolgedessen abnormal geteilten Parenchymzellen in dieser Gelbfärbung begriffen sind.

Wie schon gesagt, findet man die ersten Anfänge der Phloëmstrangschrumpfung in der Nähe der diese Stränge begleitenden Sklerenchymfasern, oder, wo diese Fasern in den jüngsten Stengelgliedern sich noch nicht ausgebildet haben, in der Nähe der schwach kollenchymatisch verdickten langen Zellen, die sich beim weiteren Wachstum zu Sklerenchymfasern entwickeln. In den allerjüngsten Stengelgliedern, die sich ganz in der Nähe des Vegetationspunktes befinden und in welchen sich die Gefässbündelstränge noch kaum differenziert haben, findet man jedoch die Schrumpfung noch nicht.

Das innere Krankheitssymptom lässt sich leicht auch in den Blattstielen und bei vielen Kartoffelsorten in den Mittelnerven der Blattspreiten auffinden, aber es giebt allmählich weniger Phloëmstränge die noch geschrumpft sind, und bei diesen nimmt, je näher man den Schnitt nach dem Gipfel der Blattspreite zu macht, die Intensität der Schrumpfung ab. In den Seitennerven kann man das Symptom bei den meisten Sorten gar nicht mehr verfolgen; es wird hier der Bau der Phloëmstränge ganz normal und er bleibt normal in den noch feineren Verzweigungen.

In ähnlicher Weise sieht man das Krankheitsmerkmal in Intensität abnehmen, wenn man es in den Blütenstielen zu verfolgen versucht; es schwindet dort aber bei vielen Pflanzen der Sorte *Paul Krüger*, die ich im Herbste untersuchte, nicht ganz. Untersuchungen an Blüten, Früchten und Samen habe ich leider noch nicht anstellen können.

Wenn wir nun unsere Untersuchungen nach der anderen Seite hin erstrecken, so gelingt es leicht die geschrumpften

Phloëmstränge in den unterirdischen Teilen des Stengels bis an die Mutterknolle zu verfolgen. In den untersten Internodiën des oberirdischen Teiles des Kartoffelstengels hat sich ziemlich viel sekundäres Holz gebildet; auch der extraxyläre Weichbast hat sich hier, zumal in den gefässreichen Ecken des Holzes, durch nachträgliches Dickenwachstum vermehrt. Man findet hier die geschrumpften Phloëmstränge wieder in der Nähe der Sklerenchymfasern, d. h. im Phloëm der primären Rinde, und viel seltener im sekundären Zuwachs. Das intraxyläre Phloëm, dessen Stränge teils den ursprünglichen Gefässsträngen folgen, teils selbstständig in der Markkrone verlaufen, wird nicht sekundär verdickt; hier findet man also dieselben Verhältnisse als in den höheren Teilen der Stengels. Noch ist zu beobachten, dass in der Nähe der Mutterknolle die Schrumpfung an Intensität wieder allmählig abnimmt, ohne jedoch ganz zu verschwinden.

Weil die Mutterknolle sich gewöhnlich, infolge von Fäulnissprozessen und Bräunungen im Parenchym, schwer untersuchen lässt, so liegt der Gedanke nahe zu versuchen sich bei den jungen Knollen über den Verlauf des Krankheitssymptomes in den Trägern der erblichen Eigenschaften bei der vegetativen Fortpflanzung zu oriëntieren. Allein alle Versuche, das Symptom in den Stolonen und den jungen Knollen aufzufinden, misslangen. Nur bei einigen Sorten (z. B. *Zandjam*) sind noch Spuren der Phloëmschrumpfung in den Stolonen zu entdecken; in den Knollen aber fand ich sie nie, es sei denn, dass ich verschiedene Entwickelungsstadien, oder die reifen Knollen untersuchte.

Wir haben jetzt die Frage zu beantworten, in welchem Entwickelungsstadium der jungen Pflanze das innere Krankheitsmerkmal zuerst auftritt. Bei Untersuchung von keimenden, von kranken Pflanzen herstammenden Knollen fand ich die erst gebildeten Phloëmstränge ganz normal. Nachdem aber der Gipfel des Keimsprosses die Erdoberfläche durchbrochen und einige Blätter sich entfaltet hatten, wurden die ersten Andeutungen der Phloëmschrumpfung allmählig wahrnehmbar. Es war von den äusseren Krankheitserscheinungen dann noch Nichts zu beobachten.

Jedes neue Stengelglied, welches sich jetzt bildet, ist anfänglich gesund; aber wenn wieder neue Internodiën

entstanden sind, erkennt man in den etwas älteren Stengelgliedern, die aber noch bei weitem nicht ihren vollen Wachstum erreicht haben, die Anfangsstadiën der Schrumpfung. So oft man diese Untersuchung beim weiteren Wachstum des Stengels wiederholen möge, immer kommt man zu demselben Resultat, welches auch ganz in Einklang steht mit dem früher über die Gipfel der erwachsenen Staude und über die Messungen Mitgeteilten.

In seiner schon einmal citierten Abhandlung sagt Spieckermann, dass die Erforschung der Lebensvorgänge in blattrollkranken Pflanzen ein gewaltiges Arbeitsgebiet umfasst. Das mag so sein, wenn mann, wie dieser Forscher, durch Untersuchungen auf chemischem Wege, die mit Zertrümmerung der Pflanzen anfängen, seine Hoffnung stellt. Obgleich Spieckermann und Doby [1]) durch Anwendung macrochemischer Methoden wertvolle Beiträge dazu geliefert haben, hat das Objekt, das hier vorliegt, eine zu feine Organisation um sich die Lösung des Problems auf dieser Weise entrauben zu lassen.

Eine Pflanze ist eben kein Reagenzrohr. Wo wir seit den bahnbrechenden und jedem Botaniker bekannten Studiën von Julius Sachs über die Wege, worauf und die Form, worin die verschiedenen Nährstofre wandern, oriëntiert worden sind, und wo wir eine so ausgezeichnete Monographie über die Physiologie der Kartoffelpflanze besitzen, als Hugo de Vries unter Benutzung der Sachs'schen mikrochemischen Methoden bearbeitet und schon im Jahre 1878 veröffentlicht hat [2]), ist es nicht schwierig im Lichte des oben von mir beschriebenen anatomischen Befundes eine Klärung der Begriffe herbei zu führen. Wir haben uns nur vorzustellen, was stattfindet, wenn die Phloëmschrumpfung in den verschiedenen Entwickelungsstadiën

---

1) Doby „Biochemische Untersuchungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel" (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 1911, S. 10 u. 321; 1912, S. 204 u. 401).

2) Hugo de Vries hat die Stoffwanderung der Kartoffelpflanze in seinen „Beiträge zur speciellen Physiologie landwirtschaftlicher Kulturpflanzen" in fast erschöpfender Weise behandelt (Thiel's landwirtsch. Jahrb. VII, 1878, S. 218 u 591).

Gut 600 Arbeiten sind von Appel im Literaturverzeichniss seiner „Geschichte der Kartoffelkrankheiten" aufgezählt worden; gut 160 Verhandlungen sind citiert von Appel und Schlumberger in

der Pflanze, in welchen sie auftreten kann, eintritt, um uns das kausale Verständniss der äusseren Krankheitserscheinungen als reife Frucht vom Baume der Erkentniss von selbst in den Schooss fallen zu sehen.

Wir wollen jetzt die physiologischen Prozesse der Pflanze in den Entwickelungsstadiën, in welchen die Blattrollerscheinungen auftreten können, etwas genauer verfolgen. Bei schwer kranken Pflanzen zeigen sie sich schon in der Zeit, wo noch eine Nährstoffbeförderung von der Mutterknolle nach den oberirdischen Teilen stattfindet. Bisweilen aber beobachtet man die ersten Andeutungen der Krankheit erst, wenn sich eine kräftige Staude entwickelt hat, wenn also der Zufuhr aus der Mutterknolle aufgehört hat und die oberirdischen Teile sich von den eigenen Produkten der Kohlensäureerlegung ernähren. Dasjenige, was jetzt noch in der Mutterknolle übrig ist, wird direkt an die jungen Knollen übermittelt.

In einigen Jahren, wie z. B. 1912, sah man viele Kartoffelpflanzen, die noch spät in August oder September die Anfangsstadiën der Erkrankung in den Gipfeln der Stengel aufwiesen. In diesem Stadium bewegt sich der Nährstoffstrom ausschlieslich oder doch vorwiegend von den Blättern nach den neuen Knollen.

Die Bahnen, in welchen sich die plastischen Bildungsstoffe bewegen, werden zum grössten Teile von den Siebröhren gebildet. Dass der Eiweisstransport in diesen Leitungsorganen stattfindet, ist seit den Studiën von Sachs eine bekannte Tatsache. In jedem Entwickelungsstadium der Kartoffelpflanze fand de Vries dann auch die Siebröhren von Eiweiss gefüllt.

Sie sind aber nicht, wie Sachs noch annahm [1]), bloss als Leitbahnen der Eiweissstoffe zu bezeichnen; später hat

---

ihrer Uebersicht über die Blattrollkrankheit. Und während physiologische Arbeiten geringerer Umfang aufgenommen sind, vermisse ich in diesen langen Listen, die in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtsch., d. h. der grössten Anstalt für wissenschaftliche Phytopathologie in Europa, aufgestellt und die übrigens von unschätzbarem Werte sind, die einzige für unserem Zwecke grundlegende Arbeit, d. h. die de Vries'sche.

1) Sachs „Ueber die Stoffe, welche das Material zum Wachstum der Zellhäute liefern", Pringsh. Jahrb. III, 1863, S. 254 und „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie", 1882, S. 429.

man nämlich gefunden, dass auch die Kohlenhydrate, obgleich ein Teil derselben sich in den leitenden Parenchymen bewegt, der Hauptsache nach auch in den Siebröhren befördert werden [1]).

So lange die junge Kartoffelpflanze noch auf Kosten der mütterlichen Reservestoffe sich entwickelt, findet ein scheitelwärts gerichteter Transport durch die Siebröhren statt [2]). Wenn aber die Pflanze sich weiter entwickelt hat, bewegt sich der Nährstoffstrom nur noch in den Siebröhren der jüngsten, unter dem Vegetationspunkte liegenden Stengelglieder aufwärts; hier verbraucht das Meristem des Vegetationspunktes für die stetige Neubildung des Gewebes viel Eiweiss und Kohlenhydrat. In den älteren Internodiën herrscht eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung vor.

Im Vorhergehenden haben wir gesehen, dass die Schrumpfung des Phloëms erst eintritt in den Gliedern, die schon eine gewisse Streckung erfahren haben. Desshalb wird in Pflanzen, die erst in einem späteren Entwickelungsstadium von der Krankheit heimgesucht werden, die hemmende Wirkung der Phloëmschrumpfung sich nur auf den niedersteigenden Saftstrom gelten lassen. In Pflanzen aber, die schon sehr früh ergriffen sind, ist eine Saftstockung in beiden Richtungen möglich.

Aus allem Mitgeteilten ist jetzt vollkommen klar geworden warum, wie Spieckermann gefunden hat, die Stickstoffverbindungen aus den kranken Knollen erheblich langsamer verbraucht werden als die stikstofffreien organischen Stoffe; denn von den letzteren kann sich jedenfalls ein viel grösserer Teil im angrenzenden parenchymatischen Gewebe (s. g. Stärkescheide) bewegen. Dass aber die Kohlenhydrate die Siebröhren durchaus nicht für eine normale Aufwärtswanderung entbehren können, geht aus dem viel bespochenen Ausdauern der Mutterknolle bei den „blattrollkranken" Pflanzen hervor [3]).

---

1) Vergl. u. a. Strasburger. „Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen", 1891, S. 916, und Jost „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie" 1904, S. 207.

2) Diese scheitelwärtsche Bewegung in den Siebröhren wird im Weiteren noch näher besprochen werden.

3) Diese Erscheinung zeigt sich im einen Jahre mehr als im anderen und auch die Sorte und der Boden hatte auf dem Grade, worin sie auf meinen Versuchsfeldern aufzufinden war, Einfluss.

Durch seine weiteren Nachforschungen hat Spieckermann ans Licht gebracht, dass die oberirdischen Teile der kranken Pflanzen, die anfangs betreffs der Stickstoffaufnahme sich anscheinend wie die gesunden verhalten, in späteren Entwickelungszeiten einen ganz erheblich höheren Stickstoffgehalt als die gesunden zeigen. Es handelt sich hier offenbar um die jetzt eingetretene Hemmung des niedersteigenden Saftstromes.

Wir wollen jetzt die verschiedenen äusseren Erscheinungen in ihrem Entstehen verfolgen. Das Kleinbleiben des Krautes, die Verkürzung der Stolonen und der niedere Ertrag sind alle im Lichte der pathologischen Anatomie sehr erklärliche Tatsachen. Denn das Eiweiss, das in erster Linie in seiner Bewegung gehemmt ist, spielt die grösste Rolle beim Afbau aller wachsenden Organe. Dazu kommt dann noch die Hemmung der Fortbewegung der Kohlenhydrate, die ausserdem für die Atmung und für die Aufspeicherung in den Knollen verbraucht werden. Nicht nur ist beim Kleinbleiben der Knollen die Hemmung zwischen den Blättern und den Stolonen, aber auch die Hemmung im Stengelteile zwischen der Mutterknolle und den Stolonen ins Auge zu fassen.

Um die Erscheinung zu begreifen, die am meisten beschrieben und abgebildet worden ist, die „Blattrollung", möge erst auf das Abwelkungsbild hingewiesen werden, welches man beobachtet, wenn der Stengel in seinem ganzen Querschnitt verwundet ist (Tafel III Fig. 1). Es rollen sich dann die Blätter noch viel stärker als bei der „Blattrollkrankheit". Dieses Abwelkungsbild ist durch den anatomischen Bau der Blätter bedingt. Denn die Gefässe, die der Versorgung der Blätter mit Wasser und gelösten Salzen dienen, verzweigen sich in der Nähe der morphologischen Oberseite des Blattes; die Bahnen, welche die organischen Stoffe abwärts führen, an der morphologischen Unterseite. Bei tiefgehender Verwundung werden beide Bewegungen gehemmt; deshalb wird die Oberseite schrumpfen, die Unterseite sich dehnen. Dass bei der Kartoffelpflanze sich an beiden Seiten des Xylems Siebröhren befinden, verhindert uns nicht die oben gegebene Erklärung der Rollerscheinungen beim Abwelken aufrecht zu halten, denn nur in den Blattstielen (Tafel IX, Fig. 3) sowie in

den Mittel- und Seitennerven (Tafel IX, Fig. 4 und 5 und Tafel VIII, Fig. 1) findet man noch den bicollateralen Bau der Nerven. Das an der Oberseite des Xylems liegende Phloëm, welches dem intraxylären Phloëm des Stengels entspricht, wird in den kleineren Nerven spärlicher, in noch feineren Verzweigungen fehlt es gänzlich.

Wenn nun nicht der scheitelwärts gerichtete Strom durch das Xylem, sondern blos die Bewegung nach unten durch das Phloëm gehemmt ist, wird sich eine Rollung vollziehen, die weniger stark ist als die bei der Abwelkung auftretende Erscheinung. Das entspricht also die Verhältnisse, wie wir sie bei den „blattrollkranken" Pflanzen kennen.

Sehr deutlich ist in den Querschnitten durch die Nerven die Blattrollerscheinung wieder zu finden in der Lage der beiden Teile der Spreite, in welchen der Querschnitt sich seitlich fortsetzt. Diese beiden mesophyllhaltigen Teile bilden bei Schnitten durch Blätter kranker Pflanzen eine stumpfe Ecke, während sie bei den Kontrollschnitten fast in einer geraden Linie liegen (Tafel IX, Fig. 4 und 5).

Die stark vergrösserten mikroskopischen Bilder des Gefässbündels eines Seitennerven (Tafel VIII, Fig. 1) bestätigen das oben Gesagte in jeder Hinsicht. Im Blattstiel und dem Mittelnerven bilden die Gefässstränge einen halben Kreis, dessen Oeffnung der Oberseite zugewendet ist. Das an der Aussenseite dieses Kreises liegende Phloëm herrscht bis zum völligen Ausschluss des an der Innenseite gelegenen vor und ist wiederum von der Stärkescheide umgeben. Wenn nun in diesem Gewebe die Spannung abnormal gesteigert ist, nicht nur in einigen aber in allen Nerven des Blattes, so muss das dütenförmige Aussehen, wie die Blätter der kranken Pflanzen es uns zeigen (Tafel IX, Fig. 2), die notwendige Folge sein.

Bei einigen Kartoffelsorten offenbart sich die Hemmung des niedersteigenden Saftstromes ausserdem in einer regeren Zellteilung in der Cambiumzone in der Nähe der Anheftungsstelle des Blattstiels (vergl. Tafel VIII, Fig. 2 und 3). Zu der Bildung sekundärer Phloëmstränge kommt es dabei aber nur ausnahmsweise. Allein die Gewebeschicht zwischen den extraxylären Phloëmsträngen und dem Xylem

ist bei diesen Sorten mächtiger entwickelt als bei gesunden Pflanzen. Die zerrende Wirkung, welche die Phloëmschrumpfung auf die angrenzenden Zellen dieses Gewebes ausübt und die auch regere Zellteilung veranlassen kann, ist in Fig. 3 von Tafel VIII sehr deutlich sichtbar.

Durch die beschriebenen Spannungs- und Teilungsverhältnisse wird der aufrechte Stand der Blätter kranker Pflanzen, die man zwar bei der einen Sorte mehr als bei der anderen beobachtet, erklärt. Eine Vergleichung der Figuren 1 und 2 von Tafel IX lässt diese Eigentümlichkeit deutlich hervortreten.

Noch möchte ich in diesem Zusammenhange auf eine andere Begleitererscheinung der Krankheit hinweisen. Die Blätter und zumal die Nerven kranker Stauden sind etwas härter anzufühlen als diejenigen gesunder Pflanzen; jene zeigen eine grössere Straffheit als diese. Man kann sich auch an Spiritusmaterial noch davon überzeugen.

Um Missverständnisse vorzubeugen, sehe ich mich verpflichtet hier einige Bemerkungen über die Knollenbildung an oberirdischen Stengelteilen ein zu schalten. Diese Erscheinung tritt, wie es schon von de Vries[1]) dargethan ist, auf als Folge von Verletzungen oder Fäulniss, worin nicht nur die Rinde, sondern auch die centralen Teile des Stengels begriffen sind, sodass eben nur das Holz der Gefässbündel unbeschädigt bleibt. Auch hier handelt es sich also um eine Folge der Verhinderung der Leitung der plastischen Stoffe. Während aber bei den „blattrollkranken" Pflanzen sich die Schädigung des Phloëms durch den ganzen Stengel, die Blattstielen und die Hauptnerven bis in die Seitennerven fortsetzt, ist in den Fällen, wobei oberirdische Knollenbildung eintritt, die Schädigung auf dem unteren Teil des Stengels beschränkt. Bei den blattrollkranken Pflanzen ist also der niedersteigende Saftstrom gleichmässig gehemmt, und kann der grösste Teil der plastischen Bildungstoffe nicht einmal aus den Blättern auswandern; bei der Beschädigung am Stengelfusse aber werden die neugebildeten Kohlenhydrate und Eiweissstoffe auf ihrem Wege abwärts erst zurückgehalten als sie die

---

1) de Vries, l. c. S. 658.

Gelegenheit gehabt haben, viele Achselknospen zu verdickten Kurztrieben umzubilden.

Was die Verfärbungserscheinungen und das Schwarzwerden und Absterben einzelner Gewebepartiën anbetrifft, welche die Blätter der phloëmkranken Pflanzen bei der einen Sorte zwar mehr als bei der anderen kennzeichnen, so handelt es sich offenbar hier um einen schädlichen Einfluss der abnormal hohen Konzentration der organischen und speciell der stickstoffhaltigen Substanzen auf das Protoplasma oder vielleicht direkt auf die Chlorophyllkörner. Dazu kommt noch, dass die Zufuhr von Mineralsubstanzen durch den Holzteil nicht gehemmt ist und diese Salze natürlich nicht alle verarbeitet werden können. Auf die Rotfärbung der Blätter der meisten Sorten, die von der Krankheit ergriffen sind (sehr typisch Z. B. bei *Paul Krüger*, zumal bei starker Beleuchtung und sinkender Temperatur auftretend), ist schon im Vorhergehenden beiläufig hingewiesen worden. Dieselbe Erscheinung beobachtet man bekanntlich bei Bäumen, deren Rinde ringsum abgeschält worden ist; in der Literatur findet man sie bisweilen bei Ringelingsverschuchen erwähnt. [1]) Für das weitere Studium der Bedingungen, unter welchen die Bildung des roten Zellsaftpigmentes als physiologischer Vorgang im Pflanzenreiche erfolgt, dürfte das hier Mitgeteilte nicht ohne Interesse sein.

Immerhin ist der mangelhafte Zustand in dem sich das Chlorophyll befindet, Ursache einer Reduktion der Kohlensäureassimilation, wodurch die Pflanze das Gleichgewicht wieder herzustellen und ihr Leben zu verlängern scheint [2]).

Es ist hier die Stelle um eine Beobachtung mitzuteilen, die ich bei der Sorte *Paul Krüger* machte und die vielleicht beitragen kann zur Erklärung der bisher noch rätselhaften Dispositionsverhältnisse der Kartoffelsorten für den Angriff von *Phytophtora infestans*. *Paul Krüger* gehört zu den für diesen Pilz ziemlich widerstandsfähigen Sorten. Das Kraut der blattrollkranken Pflanzen wird aber bisweilen sehr stark angegriffen. Eine ähnliche Rolle, als die anderswo

1) Vergl. f. Liter. Czapek „Biochemie der Pflanzen", 1905, I, S. 476. Auch Sorauer „Handbuch der Pflanzenkrankh." 3 Aufl. I, S. 125.
2) Vergl. Anm. 2 auf Seite 60.

so oft besprochenen *Verticilliën* und *Fusariën* in den Gefässen spielen, spielt also *Phytophtora* hier auf den Blättern.

Sehr eigentümlich verhalten sich die blattrollkranken Pflanzen beim Absterben. Während die entleerten und gelb gewordenen Blätter gesunder Pflanzen abfallen, habe ich oft tote „blattrollkranke" Pflanzen beobachtet, die noch im Besitze fast alle ihrer nicht entleerten Blätter waren. Es ist interessant diese Erscheinung, die der Aufmerksamkeit anderer Forscher entgangen zu sein scheint, von einem mehr allgemeinen Gesichtspunkte zu betrachten. Gesunde Blätter, die sich im Herbste entleert haben, bilden bekanntlich am „Blattkissen" eine sogenannte Trennungsschicht aus kleinen tafelförmigen Zellen. Die Wände dieser Zellen lösen sich von einander und so fällt das Blatt ab, vom Blattkissen glatt abbrechend. Wenn aber Parasiten (z. B. *Gnomonia erythrostoma* Fuckel bei Kirschen), oder der Frost 1) die Blätter töten, oder wenn der Sturm ganze Zweige abbricht, dann fallen die Blätter nicht ab. Offenbar kann sich die Trennungsschicht nur bilden, wenn das Blatt vorher seine Reservestoffe fortgeschaft hat.

Jetzt mögen noch einige Bemerkungen über die Ertragserniedrigung und über die abnormale Zusammenstellung der Knollen gemacht werden. Pflanzen, die schon sehr früh erkrankt sind, liefern einen minimalen Ertrag, während bei Pflanzen, die später erkranken, der Ertrag oft nur wenig reduziert ist. Man kann sich davon durch Wägung der Erträge von Pflanzen, die man in der Vegetationszeit oft beobachtet hat, überzeugen, muss aber stets, auch bei der Beurteilung der Ziffern, die ich hierunter zur Bestätigung folgen lasse, ins Auge halten, dass bei jeder gegebenen Kultur von Kartoffelpflanzen scheinbar gleicher Entwickelung und gleichen Gesundheitszustandes der Ertrag individuel sehr verschieden sein kann.

Auf einem Versuchsfelde in Wageningen wurden aus einer Kultur der Sorte *Paul Kruger* (Saatzeit Mitte April) am 24 Juni 1912 vier Pflanzen, die deutlich blattrollkrank

---

1) Bisweilen scheint der Frost Blattfall zu verursachen. Es handelt sich dann aber um interzelluläre Eisbildung in der unvollendeten Trennungsschicht. Wenn das Eis auftaut, lassen die auseinander gerissenen Zellen einander los.

waren und auch später fast nicht mehr wuchsen, notiert. Bei der Ernte in Oktober war ihr Ertrag:

0,027, 0,058, 0,138 und 0,217 KG.

Am 29 Juli wurden drei Pflanzen, die weiter als die vorigen aber noch bei weitem nicht vollständig ausgewachsen waren, and erst seit kurzer Zeit erkrankt sein müssten, aufgezeichnet. Sie lieferten:

0,159, 0,306 und 0,358 KG.

Am 26 August wurden in den gut ausgewachsenen Pflanzen neue Erkrankungen in den Gipfeln der Stengel beobachtet; von fünf dieser Pflanzen war der Ertrag bei der Ernte:

1;184, 1,262, 1,282, 2,367 und 2,665 KG.

Drei Pflanzen, die erst am 23 Sept., als schon viele Blätter abgefallen waren, in der noch ziemlich grünen Blätterkrone erst kürzlich aufgetretene Blattrollungen zeigten, lieferten:

1,335, 1,863 und 1,892 KG.

Von vier bis zum Absterben (Anfang Oktober) gesund gebliebenen Pflanzen wurde geerntet:

1,816, 2,424, 2,540 und 2,623 KG.

Diese Ziffern stehen ganz in Einklang mit den Resultaten der Untersuchungen von de Vries. Offenbar sind die Entwickelungstadiën, in welchen die Pflanze von der mütterlichen Reservesubstanz sich nährt, bezw. alle Produkte der Kohlensäureassimilation noch für das weitere Wachstum benutzt, am 29 Juli noch nicht vollzogen. Am 26 August hat aber die Zufuhr von Substanz aus den Blättern zu den unterirdischen Reservestoffbehältern schon eine Zeit lang gedauert, wird aber noch bis zum Ende der Vegetation fortgesetzt.

Verschiedene Forscher haben darauf hingewiesen, dass die Knollen kranker Pflanzen spezifisch leichter sind als die Knollen gesunder Stauden. Ich habe widerholentlich untersucht ob Solches zutrifft, und zwar durch Wägung mit der Reimann'schen Kartoffelwaage des zusammengeworfenen Ertrages von einer Anzahl Pflanzen, die schon in Juli krank und von solchen die noch in August gesund waren. Es wurden, um Fehler möglichst zu beseitigen, für die beiden Partiën, die mit einander verglichen werden sollten, Knollen gleicher Grösse ausgesucht; also die relativ

grossen der kranken und die relativ kleinen der gesunden Pflanzen. Die Wägung wurde bei jeder Partie an zwei, wenn es nötig schien, an drei Proben ausgeführt. Die dabei für die einzelnen Proben aus derselben Partie gefundenen Zahlen waren gewöhnlich unter einander sehr wenig verschieden; die berechnete Mittelzahl ist hier notiert. Bisweilen musste ich mich (der Kleinheit der mir zur Verfügung stehenden Parzellen zufolge) mit kleineren Quantitäten als 5 K.G. begnügen und fand dann das bez. Ziffer durch Umrechnung. Es ergaben sich die folgenden Zahlen:

Jahr.	Sorte.	Anzahl gesunder Pflanzen.	Gewicht 5 KG. in Wasser.	Anzahl kranker Pflanzen.	Gewicht 5 KG. in Wasser.
1908	Zandjam	48	426	35	403
1909	Zandjam	31	472	36	434
	Bravo	78	429	37	371
	Paul Krüger	14	371	38	375
1910	Zandjam	28	427	167	436
	Bravo	25	457	118	428
	Paul Krüger	70	468	192	451
	Eureka.	23	437	111	446
1911	Paul Krüger	115	470	97	464
1912	Paul Krüger	10	429	45	377

Obgleich die Knollen kranker Pflanzen gewöhnlich spezifisch leichter sind als diejenigen gesunder Pflanzen, so gibt es doch, wie die Zahlen zeigen, Ausnahmen. Ob den Ausnahmsfällen eine grosse Bedeutung beizulegen sei, hoffe ich durch Fortsetzung dieser Bestimmungen zu untersuchen.

Soweit chemische Vergleichsanalysen über die Zusammensetzung der reifen Knollen gesunder und kranker Pflanzen vorliegen, bestätigen sie jedenfalls, dass ein Minus im Gehalt an spezifisch schweren Bestandteilen die kranken Knollen charakterisiert. Doby fand bei Untersuchung von sieben gesunden Kartoffelmustern drei verschiedener Sorten, und, was zwei dieser betrifft, von drei verschiedenen Herkünften, Prozentzahlen für unlösliches Eiweiss, die von 3,44 bis 4,31 schwankten, während bei

sieben Vergleichsanalysen von kranken Kartoffeln Prozentzahle für diesen Bestandteil von 2,69 bis 3,63 gefunden wurden. Auch in dem Gehalt an Stärke fand er ein Minus bei den kranken Knollen, aber dieses war weniger stark ausgeprägt.

Es handelt sich nach der Meinung Sorauer's [1]), deren Richtigkeit zu prüfen, Doby sich bestrebte, hier um die Folge einer stärkeren Wirkung der Oxydasen in den kranken Knollen. Sorauer geht aber zu weit, wenn er diese „Verschiebung der Oxydasewirkung" als die Ursache der Blattrollkrankheit bezeichnet. Meiner Ueberzeugung nach ist die abnormale Enzymwirkung nur eine Begleitererscheinung der ganzen Ernährungsstörung, die man sich so kann denken: die kranke Pflanze sucht durch eine Verschiebung der enzymatischen Funktion das Gleichgewicht noch so viel wie möglich wieder herzustellen [2]). Die Ursache aber der Ernährungsstörung ist der Verschluss der die Nährstoffe leitenden Bahnen.

Nachdem ich die Resultate meiner anatomisch-physiologischen Studiën über die Blattrollkrankheit mitgeteilt habe, muss bemerkt werden, dass das Bild des pathologischen Prozesses, welches nach dieser Methode in der vorliegenden Arbeit entworfen ist, noch keineswegs vollständig ist. Meine Beobachtungen machte ich hauptsächlich an der Sorte *Paul Krüger*, und einigen anderen Sorten, bei welchen die Krankheit zwar sehr schädlich ist, aber die doch nicht wie die Sorte *Friesche Jam* infolgedessen in einer ziemlich kurzen Reihe von Generationen zum Erlöschen kommen. Leider hatte ich in den Jahren 1910 und 1911 so wenig Zeit zur Fortsetzung meiner Studiën über die Blattrollkrankheit, dass ich die Anbauversuche in 1911 und 1912 nur

1) Doby l. c.; Sorauer „Die angebliche Kartoffelepidemie, genannt die Blattrollkrankheit". Intern. phytop. Dienst I. 1908. S. 33.

2) Die hier von mir, ihrer Anschaulichkeit wegen gewählte Ausdrucksweise ist natürlich bildlich gemeint. Ueberhaupt ist für Vorstellungen, welche eine Tendenz in den physiologischen Verrichtungen des Organismus eintragen, in der kausalen Anschauungsweise der heutigen Naturwissenschaft kein Raum; allein wenn man sich entschliessen würde sich gänzlich ihres Gebrauches zu enthalten, so wäre es auch nicht mehr möglich Ausdrücke wie „normal", „abnormal", „Selbstzweck", „Fortschritt", „Aufbau", „Schutzholz", „Notreife", „Hemmung", u. s. w. zu benutzen und wäre man am Ende gar nicht mehr im Stande seine sinnlichen Wahrnehmungen zu Gedankenbildern zu vergeistigen.

auf die ekonomisch wichtigste Sorte, *Paul Kruger*, beschränkte. Aber gerade die Sorte *Friesche Jam* ist für das Studium der Krankheit sehr interessant. Als ich diese Sorte in 1910 anbaute, entwickelten die Stauden sich so dürftig, dass ich davon überzeugt wurde, dass schon bevor das Phloëm für den niedersteigenden Saftstrom in Anspruch genommen wird, die Schrumpfung desselben stattfindet. Dass das auch für andere Sorten zutrifft, geht aus dem oben erwähnten Befunde Spieckermann's hervor. Ich hoffe aber noch Kartoffeln verschiedener Sorten im Dunkeln treiben zu lassen um ihre Entwickelung unter völligem Ausschluss der Beteiligung des niedersteigenden Saftstromes an derselben zu beobachten.

Es möge hier darauf hingewiesen werden, dass der geschilderte Vorgang im Phloëm der Kartoffelplanze auch für die Kenntniss der Stoffwanderung in gesunden Pflanzen von Bedeutung ist. Es gehört nicht zum Zweck meiner Erörterungen rein physiologische Fragen eingehend zu behandeln; eine kurze Andeutung in dieser Hinsicht möge hier aber am Orte sein.

Was die Abwärtsbewegung der Assimilate betrifft, ist die grosse Bedeutung des Phloëms schon längst bekannt; um uns auf die Kartoffelpflanze zu beschränken, liegen ausser den mikrochemischen Befunden von de Vries, der Eiweiss in jedem Entwickelungsstadium dieser Pflanze (also auch bei der Keimung und in den jüngsten Stengelgliedern) im Phloëm fand, u. A. die Ringelungsversuche Hanstein's vor. Während dieser Forscher an geringelten Stecklingen solcher Pflanzen, welche markständiges Phloëm entbehren, Wurzeln nur oberhalb der Ringwunde entspringen sah, beobachtete er ihre Bildung unter sonst gleichen Verhältnissen auch unterhalb der Ringwunde an Stecklingen von Pflanzen, welche von intraxylärem Phloëm versehen sind. Bei Kartoffelstecklingen fand Hanstein zwar keine Wurzelbildung, statt deren aber aus dem kurzen Ende unterhalb der Ringelung eine Austreibung von Zweigen, die an Masse zu bedeutend waren, als dass sie jenem kleinen Teil des Stengels allein entstammen könnten [1]).

1) Hanstein „Versuche über die Leitung des Saftes durch die Rinde und Folgerungen daraus". Pringsh. Jahrb. II, 1869, S. 438. Vergl. auch de Vries, l. c. 626.

Die Aufwärtsbewegung der Kohlenhydrate und Eiweisse ist bei Holzgewächsen und bei kräftigen Fruchtstengeln von Pflanzen mit eiweiss- und stärkereichen Samen mit Hülfe von Ringelungs- und Klemmungsversuche studiert. Schon Th. Hartig fand in dieser Weise, dass bei verschiedenen Bäumen die Möglichkeit einer Beteiligung der Wasserbahnen, an der Leitung der plastischen Nährstoffe besteht [1]), und Strasburger wies dieselbe Befähigung der Wasserbahnen für einige Umbelliferen und Leguminosen nach [2]). Pflanzenteile mit intraxylärem Phloëm, zumal wenn sie, wie die Keimsprosse, Stengelspitzen und Fruchtstengel der Kartoffelpflanze, zart gebaut sind, lassen natürlich derartige Behandlungen nicht zu und gerade darum bietet die Phloëmschrumpfung ein Mittel zur Ausfüllung einer Lücke in unserer diesbezüglichen Kenntniss. Die Sorten, bei welchen die Blattrollkrankheit früh auftritt, wie *Friesche Jam*, lehren uns, dass die Kartoffelpflanze das Phloëm für die Aufwärtsbeweging der Reservestoffe nicht entbehren kann und die erwähnten Untersuchungen Spieckermann's zeigen, dass solches in erster Linie für die Eiweisse zutrifft.

DIE NEKROSE DES PHLOËMS IM LICHTE DER ALLGEMEINEN PATHOLOGIE.

„Alles ist einfacher, als man denken kann, zugleich verschränkter als zu begreifen ist", wie Goethe sagt. Während die Beschreibung des pathologischen Vorganges im Inneren der Pflanze und die Erklärung aller Krankheitssymptome aus demselben Gegenstand des vorhergehenden Abschnittes war, drängt sich jetzt die Frage an uns heran: Was für ein Prozess ist denn diese Schrumpfung? Wodurch wiederum wird *sie* verursacht?

Wir wollen an erster Stelle versuchen ob vielleicht eine Vergleichung mit analogen Erscheinungen uns auf die Spur helfen könnte, und müssen zu diesem Zweck zurückgreifen auf Begriffe, die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von R. Virchow in die menschliche Pathologie eingeführt oder doch

1) Vergl. Sachs „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie", 1882, (S. 434) und A. Fischer „Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse" (Pringsh. Jahrb. XXII, 1891, S. 731).

2) Strasburger „Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen" 1891, S. 900.

begründet worden sind: die Begriffe der *Nekrose* und der *Nekrobiose* [1]). Beide beziehen sich auf Absterbung von Organen oder Geweben und Virchow spricht von Nekrose, wenn der betroffene Teil in seiner unsprünglichen Gestalt im Tode noch bestehen bleibt, von Nekrobiose dagegen, wenn er später in seiner Form vollständig untergegangen ist. Obgleich beide Wörter auch bei Absterbungserscheinungen von Pflanzenteilen von verschiedenen Autoren benutzt sind, ist Beyerinck der erste gewesen, der den Begriff der Nekrose in Gegensatz zu dem der Nekrobiose genauer definirt hat [2]). Bei der Nekrose verschwindet die Lebensfunktion des betroffenen Teiles gänzlich; bei der Nekrobiose stirbt zwar das Protoplasma, allein es bleiben einzelne Funktionen des betroffenen Teiles, z. B. enzymatische Funktionen, sich vollziehen; m. a. W. die normalen Lebensprocesse sind durch eine tödtliche Schädigung in eine perverse Bahn gelenkt worden. So haben z. B. Beyerinck und Rant [3]) den Vorgang, der vom absterbenden Gewebe (Cambium) der Amygdaleën aus, ringsum in den noch lebenden Geweben die Gummibildung veranlasst, als einen nekrobiotischen Prozess bezeichnet. So gibt auch bei vielen Pflanzen die Nekrobiose Veranlassung zur Pigmentbildung oder zur Produktion aromatischer Stoffe und ätherischer Oele [4]). Zwar steht die von Beyerinck gemachte Unterscheidung nicht völlig in Einklang mit Virchow's Definition,

---

1) R. Virchow: „Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre." 2 Aufl. Berlin, 1859, S. 290.

2) Um mich zu überzeugen, dass ich mit der Bezeichnung des hier zum erstenmal beschriebenen Vorganges im Phloëm mich an der Auffassung Beyerinck's anschliesse, habe ich diesen Forscher zu Rathe gezogen, und es ist mir eine angenehme Pflicht Herrn Prof. Dr. Beyerinck hier für die Auseinandersetzung seiner diesbezüglichen Ideën meinen besten Dank auszusprechen.

3) Beyerinck und Rant: „Wundreiz, Parasitismus and Gummifluss bei den Amygdaleën" (Centralbl. f. Bakteriologie u. s. w. II, 1906, S. 366).

4) Beyerinck „Necrosis and Necrobiosis", Chapter 6 of „Further researches on the formation of indigo from the woad (Isatis tinctoria)" Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam; reprinted from Proceedings of the meeting of Saturday, June 30, 1900. p. 114.

Vergl. auch Weevers „Betrachtungen und Untersuchungen über die Nekrobiose und die letale Chloroformeinwirkung" (Recueil des Travaux botaniques néerlandais IX, 2, S. 236.)

allein es hat schon Verworn [1]) darauf hingewiesen, dass, so praktisch die Unterscheidung Virchow's für die Beurteilung grober Verhältnisse ganzer Organe oder Gewebe sein mag, für die theoretische Auffassung der Vorgänge selbst keinen Wert darauf zu legen ist, weil es häufig von ganz nebensächlichen Momenten abhängt ob der Enderfolg sich in dieser oder in jener Weise gestaltet. Darum hat Verworn die Absterbungserscheinungen in zwei Gruppen untergebracht, die sich fundamental voneinander unterscheiden. Die eine Gruppe dieser Erscheinungen besteht darin, dass die normalen Lebensprozesse nach und nach ausfallen ohne vorher eine wesentliche Aenderung zu erfahren; während dieser gegenüber die andere Gruppe dadurch charakterisirt ist, dass die normalen Lebensprozesse entarten, ehe sie vollständig stillstehen. Die Bezeichnung „histolytische", die Verworn für die Prozesse der ersten Gruppe einführt, ist also synonym mit „nekrotisch"; die Bezeichnung „metamorphotisch" für die Processe der zweiten Gruppe, mit „nekrobiotisch".

Gerade darum habe ich die beiden Begriffe, die der Nekrose und der Nekrobiose, einer mehr ausführlichen Besprechung unterworfen, weil ich jetzt eine Charakterisierung des im Phloëm der blattrollkranken Pflanzen auftretenden Prozesses geben werde, die a priori contradiktorisch scheint, es in Wirklichkeit aber nicht ist, nämlich, dass dieser Prozess zugleich ein nekrotischer und ein nekrobiotischer ist. Wenn man, wie ich es bei der Erklärung der Krankheitssymptome aus diesem Prozess getan habe, das Phloëm als inneres Organ zum Mittelpunkte seiner Betrachtungen macht, so bleibt kein Zweifel daran übrig, dass es sich hier um eine Nekrose handelt; darum ist auch im Titel meiner Abhandlung der Ausdruck „Nekrose des Phloëms" benutzt. Wählt man aber die lebendige Zelle, oder, in diesem Fall, das aus einer Mutterzelle hervorgegangene Komplex einer Siebröhrenabteilung und Geleitzelle als Ausgangspunkt, so handelt es sich bei der Quellung, Gelbfärbung und Verholzung der Wände desselben um eine Nekrobiose und wir sehen uns gegenüber die Lösung des

---

1) Max Verworn „Allgemeine Physiologie", 3 Aufl. Jena 1901, S. 335.

zweiten Problems gestellt: die Frage nach der Ursache des Vorganges, der hier einen so schweren Schaden mit sich bringt, während ein ähnlicher Prozess im Holze für die Pflanze die günstigsten Resultate hat.

Allein ich werde diese Frage erst näher behandeln, nachdem ich den Vorgang im Phloëm der blattrollkranken Pflanzen noch nach einer anderen Seite hin abgegrenzt habe. Wenn man ältere Zweige von *Prunus avium* und *P. cerasus*, Stolonen von *Glycyrrhiza glabra* und die Rinden einer ganzen Reihe anderer Pflanzen untersucht, begegnet man eine Erscheinung, die so weit mir bekannt ist, am besten von Tschirch [1]) beschrieben ist, und die darin besteht, dass die Wände der Elemente des Phloëms, das zuletzt gebildete ausgenommen, einfach zusammenfallen ohne Gelbfärbung und ohne Verholzung, während das Phloëm selbst für immer funktionslos wird. Obgleich diese Erscheinung unter dem Begriffe Nekrose zu fallen scheint, muss ich daran erinneren, dass hier nicht ein pathologischer, sondern ein physiologischer Vorgang vorliegt. Während das Wort Nekrose immer noch die Bedeutung des Pathologischen in sich schliesst, kann der Name Obliteration (eig. Auslöschen von Kanälen) für diesen physiologischen Prozess sehr wohl beibehalten werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Prozessen spiegelt sich auch darin ab, dass bei dem letzteren die nekrobiotischen Nebenerscheinungen fehlen.

Es sind gerade diese Nebenerscheinungen, Quellung, Verfärbung der Zellwände und Auftreten Holz-oder Korkreaktion zeigender Stoffe in diesen, die für die Aetiologie des Vorganges im Phloëm nicht ohne Interesse sind; in erster Linie können sie uns sehr wichtige Fingerzeige geben zur Beantwortung der Frage ob dieser Vorgang von irgend einer Mikrobe, die bei der microscopischen Betrachtung und bei den Kulturversuchen übersehen sein könnte,

---

1) Tschirch „Angewandte Pflanzenanatomie", Berlin, 1889. Die erste Mitteilung über das zusammengefallene Phloëm der Rinde von *Prunus avium* findet man bei Wigand „Ueber die Desorganisation der Pflanzenteile etc." (Pringsh. Jahrb. III. 1863, S. 118). Er nennt die in dieser Weise entstandene Zellwandmasse: Hornprosenchym oder Hornbast. Auch in den Nadeln vieler Coniferen werden alljährlich die Siebröhren ausser Funktion gesetzt und neue gebildet.

verursacht wird. Wir werden aber vorläufig mit Schlüssen per analogiam vorlieb nehmen müssen.

Verholzung des Phloëms ist, als ausserordentlich seltene Erscheinung, bei einigen Dicotylen aufgefunden. Boodle [1]) beschreibt einen im dicksten Teil des Stengels von *Helianthus annuus* auftretenden Fall, und citiert als von anderen Autoren aufgefundene Fälle einige andere Compositen und einige Betulaceën. Weil aber in allen diesen Fällen gesunde Pflanzen vorlagen, müssen wir das Auftreten der in Frage stehenden Erscheinungen als pathologischen Vorgang in anderen Geweben verfolgen; dort beobachtete ich sie bei der Untersuchung der verschiedensten Pflanzenkrankheiten als nekrobiotische Erscheinung und in der Literatur sind verschiedene Angaben zu finden über ihre experimentelle Hervorrufung.

Zwar tritt bei einigen der jetzt zu erwähnenen Fällen, Rötung bei Amaryllideën und Sorghum-Hirse, die Färbung schon auf, wenn das Protoplasma noch lebt oder in einem Augenblick, in welchem über die Abtötung desselben noch Zweifel besteht, und ist man in so einem Fall nicht völlig berechtigt von Nekrobiose im Sinne Beyerinck's zu sprechen; allein es ist auch beim sich im Phloëm der Kartoffelpflanze abspielenden Prozess nicht möglich mit Gewissheit zu entscheiden ob die in Frage kommenden Nebenerscheinungen sich abspielen vor oder nach dem Tode des Protoplasmas, und gerade darum sind auch die Amaryllideën und Sorghum-Hirse wichtige Vergleichsobjecte.

Quellung und Bräunung der Zellwände hat Sorauer [2]) als Folgen künstlichen Frostes auftreten sehen. Bräunung, oder, bei vielen Monocotylen, Rötung der Zellwand beobachteten verschiedene Autoren als Reaktion auf Verwundung: Küster [3]) bei Farnen, Verschaffelt [4]) bei Amaryllideën, Busse bei Sorghum-Hirse [5]). Die Erörterungen Busse's

---

1) Boodle „On Lignification in the Phloëm of *Helianthus annuus*" (Annals of Botany, XVI, 1902, S. 180.)
2) Sorauer „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", 3 Aufl. I, S. 579.
3) Küster „Pathologische Pflanzenanatomie", 1903, S. 64. Hier sind auch noch andere Fälle citiert.
4) Verschaffelt „Reactions cicatricielles chez les amaryllidées" (Rec. d. Trav. Bot. Neerl. IV, 1907, S. 14.)
5) Busse „Untersuchungen über die Krankheiten der Sorghum-Hirse" Arb. a. d. Biol. Abt. f. Land- und Forstwirtsch. IV (1905) S. 414.

sind für unseren Zweck besonders wichtig. Schon durch Verstopfung der Spaltöffnungen mit Paraffin, also durch eine Störung des normalen Atmungsprozesses, konnte die Röttärbung angeregt werden, aber auch durch Verwundung, durch die Wirkung von Giften, durch Invasion von Pilzen und Bakteriën, durch Ansiedlung von Aphiden und Cikadelliden, und durch Bohrraupenfrass.

Verholzung der Wände sieht man bisweilen unter dem Einfluss von Blatt- und Schildläusen auftreten, während die Bildung des Holzreaktion zeigenden Gummis bei den Amygdaleën [1]) und beim Zuckerrohr [2]) von den verschiedensten Ursachen: Pilze, Bakteriën, Verwundungen und Giftwirkung angeregt wird.

Verkorkung von Zellgruppen unter der Schale von Aepfeln erzeugte Wortmann wenn er die Früchte mit einer Nadel verwundete und in sauere oder alkalische Lösungen einlegte [3]). Die in Holland viel beoachtete „Kringerigheid" Mayer's („Eisenfleckigkeit" deutscher Autoren) ist eine typische Verkorkungsnekrobiose, die durch Verwundung oberflächlich sterilisirter Kartoffelknollen mit einer sterilisirten Nadel hervorgerufen werden kann [4]). Ausserdem hat Schwellengrebel dieses Krankheitsbild erzeugen können durch Impfung von Kartoffelknollen mit verschiedenen im Boden lebenden Bakteriën. Um die von den Bakteriën in Fäulniss gebrachten Gewebe herum wurde dann die typische „Kringerigheid" beobachtet.

---

1) Beyerinck und Rant l. c.

2) Wakker und Went „De ziekten van het suikerriet op Java, die niet door dieren veroorzaakt worden", Leiden, 1898, S. 19.

3) Wortmann „Ueber die sog. Stippen der Aepfel" (Landw. Jahrbücher, 1892. Heft. 3 u. 4.)

4) Diese Krankheit ist auf Veranlassing von Ritzema Bos studiert worden von Swellengrebel (Archives Neerlandaises des sciences exactes et naturelles, publ. p. l. Soc. holl. d. Sc. à Harlem, Sér. II, T. XIII, 1908, S. 151). Die Verkorkung setzt sich in den ergriffenen Zellen fort, so dass die Stärkekörner ganz in einer korkähnlichen Substanz eingebettet werden. Um dieses typisch necrobiotische Gewebe herum bildet sich der gewöhnliche Wundkork. Eine ähnliche Einbettung der Stärkekörner in gegen Schwefelsäure resistenter Substanz beobachtete Verschaffelt (l. c.) bei Verwundung der Zwiebeln verschiedener Amaryllideën. Börger hat die Studiën Schwellengrebels, die in Deutschland noch nicht bekannt zu sein schienen (denn Appel und Schlumberger nennen nur die in 1903 veröffentlichte Arbeit Mayer's), neuerdings in der „Deutsche Landwirtschaftliche Presse" referirt: „Die Korkigkeit der Kartoffel" Jahrg. 1912, No. 3, S 22.

Um zum Schlusse noch einen Fall aus der menschlichen und Tierpathologie zur Vergleichung herbei zu führen: die Eiterung einer Wunde kann verursacht werden von chemischen Stoffen, aber auch von Staphylococcen, Streptococcen und verschiedenen anderen Bakteriën.

Wir kommen zu dem Schlusse, dass er gar keine specifischen Erreger solcher Vorgänge als wir in Phloëm der blattrollkranken Kartoffelpflanzen begegneten, gibt, dass verschiedene Organismen, Gifte, u. s. w. einanders Stelle vertreten können um diese Erscheinung zu veranlassen. Es wird hierdurch um so unwahrscheinlicher, dass es sich bei der Blattrollkrankheit um eine parasitäre Krankheit handelt. Ausserdem kenne ich keine einzige spezifische Bakteriënkrankheit, die Erscheinungen hervorruft, wie die hier besprochenen. Zwar hat bei der durch Gummose der Getässe gekennzeichneten Serehkrankheit des Zuckerrohr's [1]) die Hypothese, dass ein ultramikroskopischer Parasit die Ursache sein sollte, einige Wahrscheinlichkeit für sich, allein hier deuten die Erfahrungen der Praxis auf eine infektiöse Natur der Krankheit hin, während das bei der Blattrollkrankheit nicht der Fall ist.

Viel wahrscheinlicher ist es, dass wir im kranken Phloëm der Kartoffelpflanze die Folge einer vielleicht nur sehr geringen physischen oder chemischen Störung in der Zelle zu erblicken haben, und der Umstand, dass die Nekrose ausschlieslich oder doch vorwiegend im Stengel auftritt und in den unterirdischen Teilen der Pflanze, also bei wesentlich anderen Belichtungs- und Transpirationsverhältnissen fehlt, kann uns bei der weiteren Forschung vielleicht auf die Spur helfen. Die mikrochemische Methode wird dabei wohl nicht entbehrt werden können, mittelst welcher es möglicherweise gelingen wird eine durch streng eingehaltene äussere Bedingungen im Phloëm erzeugte Substanz nachzuweisen, welche tötend auf dieses Gewebe einwirkt.

Wir brauchen aber auf das Resultat dieser äusserst minitiösen Untersuchungen, von welchen freilich erst in dem

---

1) Die beste Einsicht in die Natur der Serehkrankheit, über welche eine ausgedehnte Literatur vorliegt, gewährt die Lesung eines sehr kurzen Aufsatzes von H. H. Zeijlstra „Versuch einer Erklärung der Sereherscheinungen des Zuckerrohrs" (Berichte der Deutschen Bot. Ges. XXIX, 1911, S. 330).

Maasse Aufklärung zu erwarten ist, wie unsere Kenntnisse über den Chemismus der lebendigen Zelle im Allgemeinen sich erweitern werden, bei unseren Bestrebungen die Kartoffelkulturen für die Krankheit zu schützen, nicht zu warten. Denn auch auf empirischem Wege können wir diesem Zweck näher treten. Schon habe ich in Holland Gegenden gefunden, wo die Gesundhaltung der Sorte *Paul Krüger* viel leichter von statten geht als in anderen [1]); vorläufig fehlen mir aber noch die genügenden Anhaltspünkte um zu entscheiden welche Faktoren in der lokalen Lage es sind, die hier ausschlaggebend wirken.

Uebrigens bin ich mich sehr wohl davon bewusst, dass es auch noch andere Faktoren gibt, die über das Loos einer gegebenen Kartoffelpflanze entscheiden, nämlich die ererbten. Ich will hiermit nicht behaupten, dass wir in der Vererbung mittelst der Knollen, die bekanntlich die Blattrollkrankheit auf eine folgende Generation übertragt, einen Fall von Vererbung erworbener Eigenschaften zu erblicken haben, im Gegenteil ich will einstweilen jede Hypothese darüber vermeiden. Nur bekommt man den Eindruck, dass bei dieser Krankheit gleiche Verhältnisse vorliegen, wie bei sovielen menschlichen Krankheiten. Wo angeborene Neigung zum Verbluten, Nervenschwäche, Disposition für Tuberculose u. s. w. vorhanden ist, kann eine Wunde, eine Widerwärtigkeit, eine Infektion genügen um ein unheilbares Leiden hervorzurufen. Meine Erfahrungen weisen darauf hin, dass bei der Blattrollkrankheit in erster Linie die erblichen Faktoren ausschlaggebend sind, dass also die nicht erblichen Faktoren nur auslösend wirken können, wenn die erbliche Anlage zur Nekrose des Phloëms anwesend ist.

Auch diese erblichen Faktoren entziehen sich nicht gänzlich dem Experiment. Je nach der Sorte und der Abstammung der Rasse sind die *Paul Krüger*-Pflanzen in verschiedenem Maasse hinfällig und man kann sogar durch sorgfältige Stammbaumselektion aus einer gegebenen Kultur der genannten Sorte eine gesunde Rasse (Linie) züchten, oder doch eine Rasse bei welcher das scheinbar

1) Vergl. hierzu das Versuchsbericht, erwähnt in Anm. 1 auf S. 45.

spontane Auftreten der Krankheit fast nicht mehr vorkommt; aber auch kann man durch Kontraselektion aus demselben Material unter sonst gleichen Umständen eine schwer kranke Rasse bekommen, bei welcher das scheinbar spontane Schwinden der Krankheit, das überhaupt schon ausnahmsweise stattfindet, eine ausserordentlich seltene Erscheinung ist.

Aber weil, wie schon vorher gesagt, meine Resultate in dieser Richtung noch nicht spruchreif sind, hoffe ich sie später zu behandeln in einem an dieser Mitteilung sich anschliessenden Aufsatze über den Schutz der Kartoffelsorten gegen die Blattrollkrankheit.

ERKLAERUNG DER FIGUREN.

Tafel II. Die Folgen der Nekrose des Phloëms bei der Kartoffelsorte *Paul Krüger*.

Figur 1. Schon in Juni schwer erkrankte Pflanze aus krankem Saatgut (phot. Ende August 1910). Bemerkenswert bei dieser Sorte ist der aufrechte Stand der Blätter an kranken Stengeln.

Figur 2. Gesunde Pflanze. (phot. Ende August 1910).

Figur 3. Pflanze aus krankem Saatgut, mit drei Stengeln; der mittlere Stengel ist gesund, der rechte Ende Juli über seiner ganzen Länge leicht, aber deutlich erkrankt, der linke Ende August im Gipfel leicht erkrankt. Auf dem Boden liegt eine andere, ausgegrabene, schon in Juni schwer erkrankte Pflanze, die als die Photographie gemacht wurde (Ende August) bereits gestorben war, ohne die Blätter fallen zu lassen.

Tafel III. Die Sorte *Bravo*, ergriffen von Nekrose des Phloëms und von anderen Krankheiten, die mit ihr verwechseln werden könnten.

Figur 1. Wegen Frasses am unterirdischen Teil und darauf folgenden Bakteriënangriffes gewelkter Stengel.

Figur 2. Stengel mit Nekrose des Phloëms vorwiegend im unteren Teil.

Figur 3. Blatt einer Anfang Juni mit 50 g. Kaïnit gedüngten Pflanze, Mitte August photographiert.

Figur 4. „Echte Kräuselkrankheit" im Sinne A p p e l's (nicht von Nekrose des Phloëms verursacht).

Figur 5. Gesunde Pflanze.

Tafel IV. Verschiedene Sorten.

Figur 1. *Eureka* mit Nekrose des Phloëms.

Figur 2. *Zeeuwsche Blauwe* mit der, bei dieser Sorte oft beobachteten, nicht von Nekrose des Phloëms verursachten, leichten Form der „echten Kräuselkrankheit", von mir als „Gipfelbunt" beschrieben (Vergl. S 48).

Figur 3. *Eigenheimer* mit „echter Kräuselkrankheit".

Tafel V. Ertragsverminderung infolge der Nekrose des Phloëms bei der Sorte *Paul Krüger*.

Oben: Versuch des phytopathologischen Institutes in

Wageningen, 1910, mit 82 Knollen kranker und 76 Knollen gesunder Herkunft.

Figur 1. Ertrag (2,30 KG.) der 82 schon in Juni erkrankten Pflanzen, mit starker Zunahme der Krankheit, aus den 82 Knollen kranker Herkunft.

Figur 2. Ertrag (3,74 KG.) der schon in Juni erkrankten Pflanzen (64 Stück), mit ziemlich starker Zunahme der Krankheit, aus den 76 Knollen gesunder Herkunft.

Figur 3. Ertrag (12,31 KG.) der übrigen, in Juli noch gesunden Pflanzen (12 Stück), aus diesen 76 Knollen gesunder Herkunft.

Unten: Versuch der landwirtsch. Versuchsstation in Groningen, von der Herren J. Hudig und C. Meijer[1]) auf Monierversuchsparzellen mit verschiedenen Bodenarten ausgeführt. Der eigentliche Zweck dieses Versuches wird später besprochen werden. Die hier reproduzierte Phot. und besonders Figur 6 und 8 ist, in Bezug auf der Krankheitsgeschichte, interessant.

Figur 4. Ertrag (44 g.) von 4 Pflanzen kranker Herkunft auf „Broekgrond"; 23 Juni Anfang der Blattrollung; später starke Zunahme der Krankheit.

Figur 5. Ertrag (110 g.) von 2 Pflanzen kranker Herkunft auf „Broekgrond"; 23 Juni Anfang der Blattrollung; später langsame Zunahme der Krankheit.

Figur 6. Ertrag (1270 g.) einer gesunden Pflanze kranker Herkunft auf „Broekgrond".

Figur 7. Ertrag (560 g.) von 7 Pflanzen kranker Herkunft auf „Veengrond"; 24 Juni Anfang der Blattrollung; bei einer dieser Pflanzen starke, bei den anderen geringe Zunahme der Krankheit.

Figur 8. Ertrag (1760 g.) einer Pflanze, kranker Herkunft auf „Veengrond"; 23 Juni Anfangsstadiën der Krankheit, 13 Juli anscheinend wieder ganz gesund; 30 Juli deutlich erkrankt.

Tafel VI. Anatomie des gesunden Kartoffelstengels (Sorte *Paul Krüger*.)

Figur 1. Schematisch gezeichneter Querschnitt (12 f. vergr.)
F. Leistenartige Flügel der Stengels.
C. Kollenchym.
R. p. Rindenparenchym.
e. Ph. Extraxyläres Phloëm.
s. H. Sekundäres Holz.
g. G. Gefässe der grösseren Gefässbündelgruppen.
k. G. Gefässe der kleineren Gefässbündelgruppen.
M. k. Markkrone.
i. Ph. Intraxyläres Phloëm.
M. Mark.

1) Beiden Herren bringe ich hier meinen besten Dank für ihre Unterstützung.

Figur 2. Mikroskopisches Bild (288 f. vergr.) der in Figur 1 von geraden Linien umgebenen Partie. Die Buchstaben haben, soweit sie nicht mehr erklärt sind, dieselbe Bedeutung als oben.
E. Epidermis.
B.f. Bastfasern.
C. z. Cambiumzone.

Figur 3. Längsschnitt durch einen intraxylären Phloëmstrang
M. k. Angrenzende Parenchymzelle der Markkrone.
S. r. Siebröhre.
G. z. Geleitzelle.

Tafel VII. Anatomie des kranken Kartoffelstengels (Sorte *Paul Krüger*. Vergl. die entsprechenden Partien auf Tafel VI).

Figur 1. Teil der Rinde mit extraxylärem Phloëm, an der Aussenseite von Bastfasern begrenzt (300 f. vergr.).
k. Ph. Nekrotische Phloëmstränge.

Figur 2. Teil der Markkrone mit intraxylärem Phloëm, an der Aussenseite von den Gefässen der kleineren Gefässbündel begrenzt (300 f. vergr.).
i. B. Indifferente (also nicht zum Krankheitsbilde gehörende) Bräunungen.
k. Ph. wie oben.
gez. P. Gezerrtes Parenchym.

Figur 3. Phloëmstrang mit Anfangsstadien (A.) der Erkrankung (540 f. vergr.).

Figur 4. Längsschnitt durch eine Partie aus der Markkrone eines Stengels mit beginnender Phloëmnekrose (240 f. vergr.).
R. G. Ringen eines in der Markkrone hervortretenden Holzgefässes.
M.k. Parenchymzellen der Markkrone.
T. Tüpfel einer solchen Zelle.
G. z. Geleitzelle, noch nicht geschrumpft.
A. G. z. Anfangsstadien der Nekrose in einer Geleitzelle.
A. S.r. Anfangsstadien der Nekrose in zwei Abteilungen einer Siebröhre.
B. f. Bastfaser.

Tafel VIII. Mikroskopische Bilder aus der Anatomie des gesunden und kranken Blattes (Sorte Sämlung 74 des Herrn Veenhuizen.)

Figur 1. Querschnitt (375 f. vergr.) durch die Gefässbündelgruppe eines Seitennerven, dem von drei gebogenen Linien umgebenen Teil der Figur 4, Tafel IX, entsprechend.
C. Kollenchymatisches Belege des intraxylären Phloëmstranges (i. Ph.); das entsprechende Gewebe am Rande des extraxylären Phloëms (e. Ph.) ist nur sehr schwach kollenchymatisch verdickt.

G. Gefässe.
S. s. Stärkescheide.

Figur 2. Querschnitt (264 f. vergr.) durch einen Teil des Gefässbündelkreises im Blattstiele einer gesunden Pflanze, der in Figur 3, Tafel IX, von geraden Linien umgebenen Partie entsprechend.
M. s. Markstrahl.
S. p. Siebplatte im extraxylären Phloëm.

Figur 3. Querschnitt (264 f. vergr.) durch das Figur 2 entsprechende Gewebe einer kranken Pflanze.
s. Ph. Sekundärer Phloëmstrang.
C. z. Cambiumzone, die hier in abnormal starker Teilung begriffen ist.
Gez. P. Gezerrtes Parenchym.
k. Ph. Nekrotische Phloëmstränge.

Tafel IX. Die beiden ersten Figuren auf einem Versuchsfelde gezeichnet nach Pflanzen der Sorte *Paul Krüger;* die drei letzteren schematische Durchschnittsbilder nach solchen von Sämling 74 des Herrn Veenhuizen.

Figur 1. Blatt einer gesunden Pflanze (⅔ nat. Gr.)

Figur 2. Blatt einer ziemlich gut ausgewachsenen kranken Pflanze (⅔ nat Gr.)

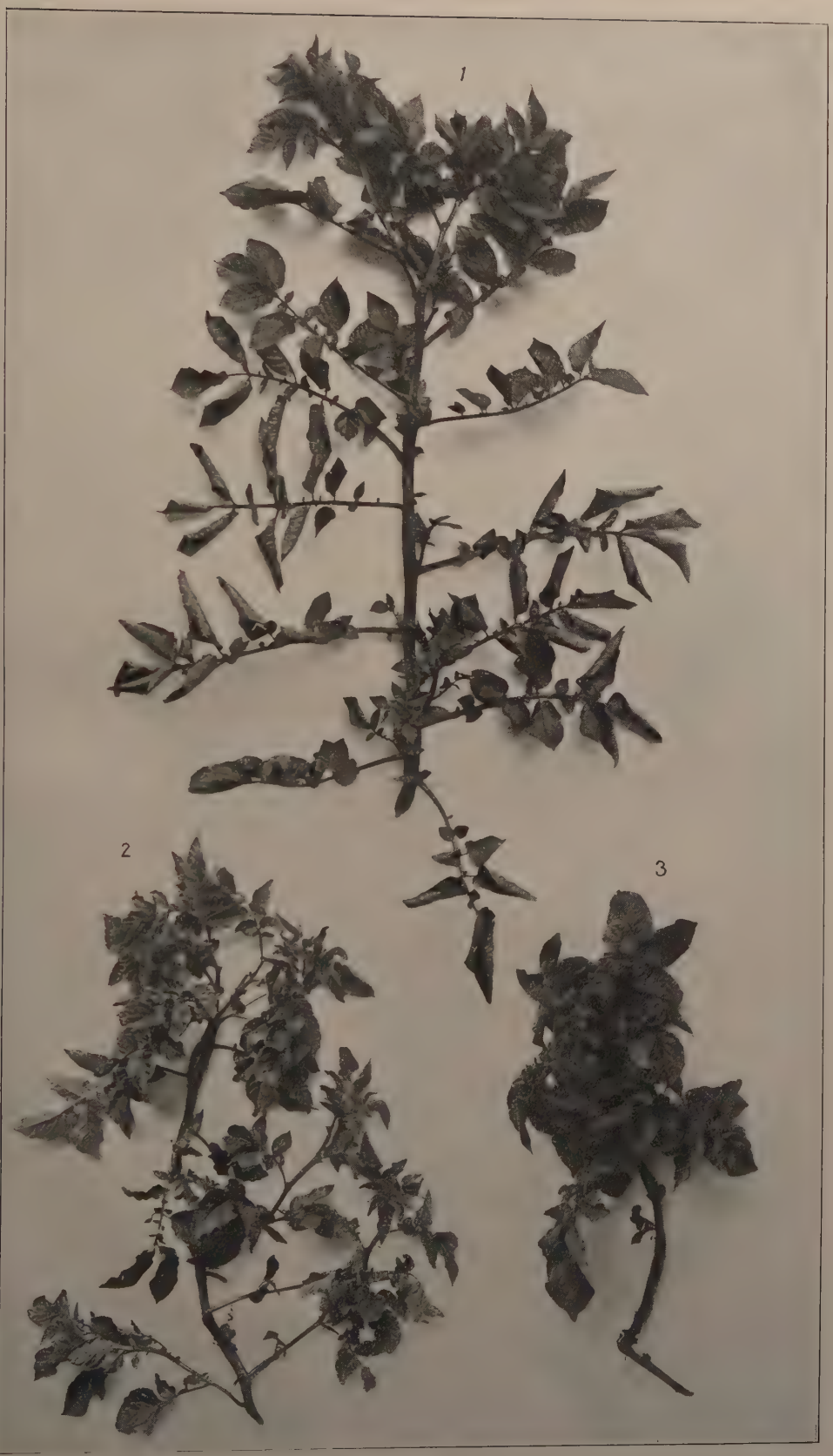
Figur 3. Schematischer Querschnitt (15 f. vergr.) durch den unteren Teil des Blattstieles einer gesunden Pflanze. Die von geraden Linien begrenzte Partie vergrössert in Figur 2, Tafel VIII.

Figur 4. Schematischer Querschnitt (34 f. vergr.) durch den Seitennerv eines Blattes einer gesunden Pflanze. Die durch drei gebogene Linien angebene Partie in Figur I, Tafel VIII, vergrössert.
M. ph. Mesophyll.
G. b. Gefässbündelstrang (das Phloëm punktirt).

Figur 5. Gleich stark vergrösserter Querschnitt durch ein Blatt einer kranken Pflanze.

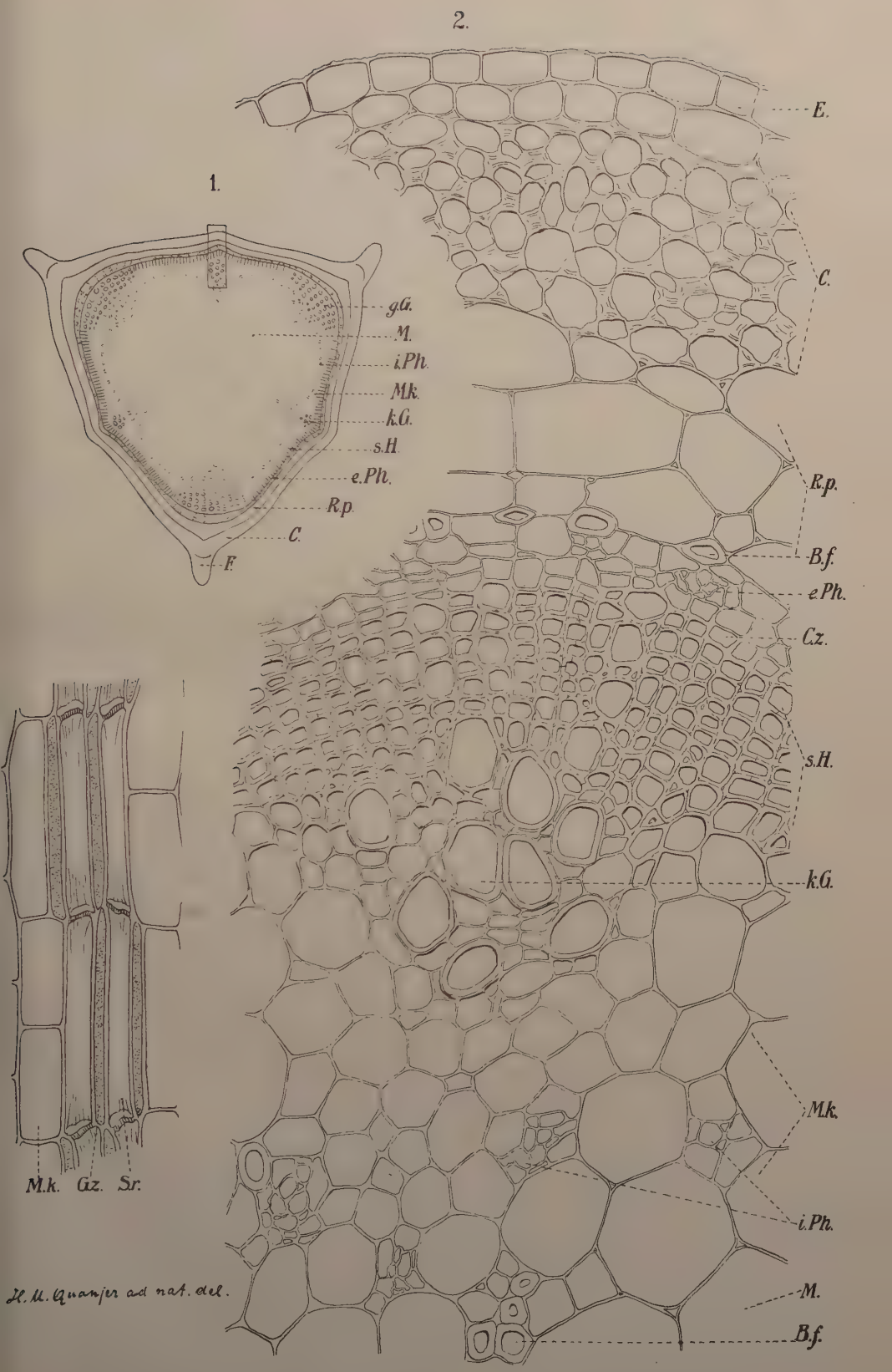
Phot. Inst. f. Phytopath., Wageningen.

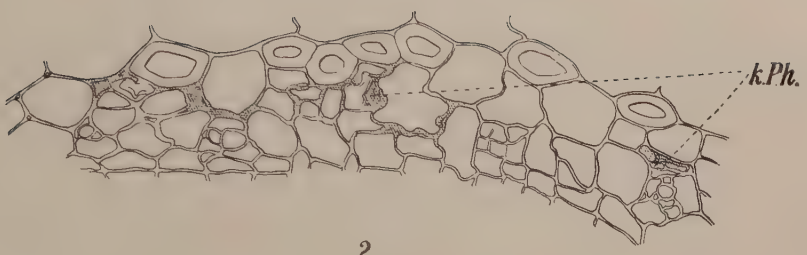
Phot. Inst. f. Phytopath., Wageningen.



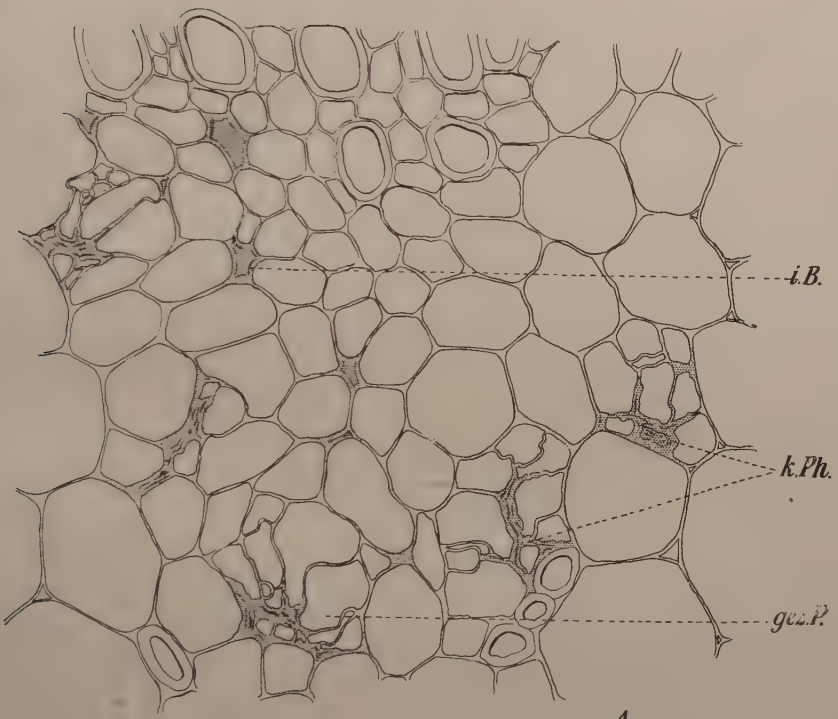
Phot. Inst. f. Phytoph., Wageningen.

Phot. Inst. f. Phytopath., Wageningen. u. Landw. Vers. st., Groningen.

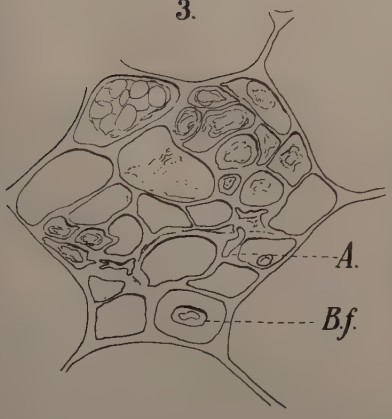

2.
E.
C.
R.p.
B.f.
e.Ph.
Cz.
s.H.
k.G.
M.k.
i.Ph.
M.
B.f.
1.
g.G.
M.
i.Ph.
M.k.
k.G.
s.H.
e.Ph.
R.p.
C.
E.
M.k. Cz. S.r.
H. M. Quanjer ad nat. del.



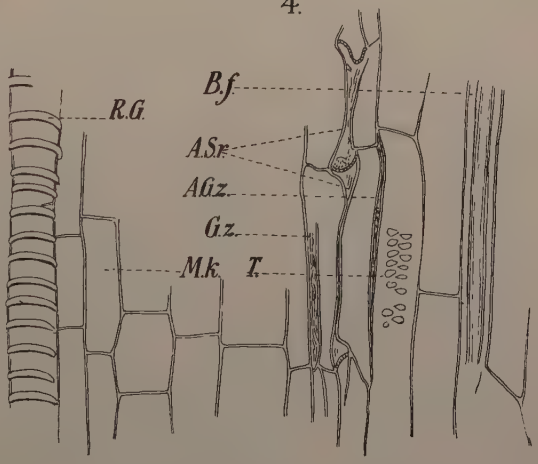
2.



3.

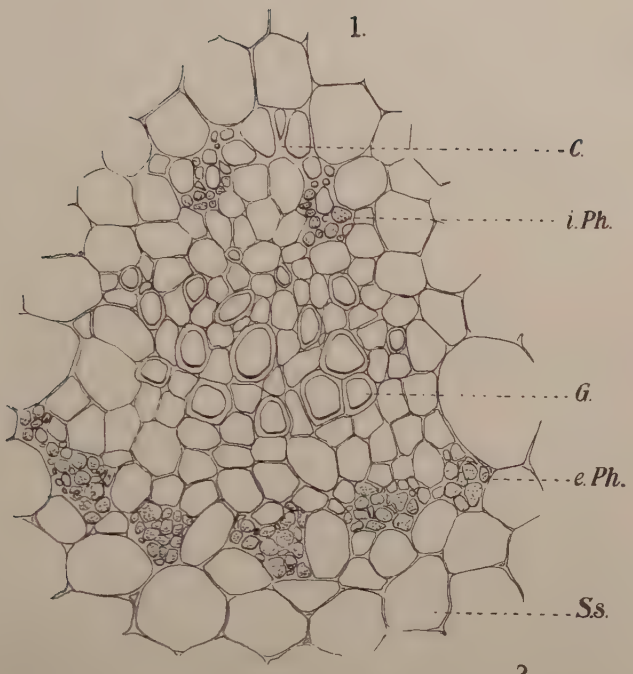


4.

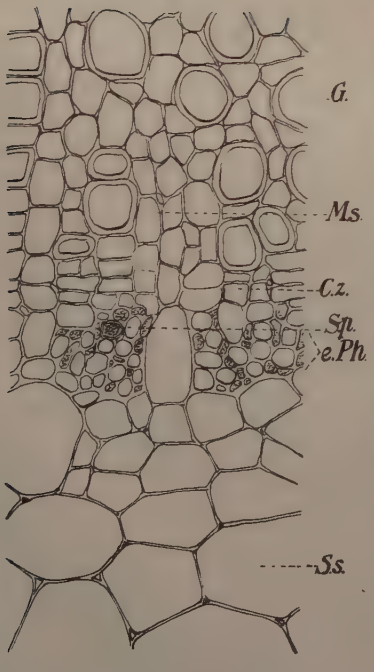


H. M. Quanjer ad nat. del.

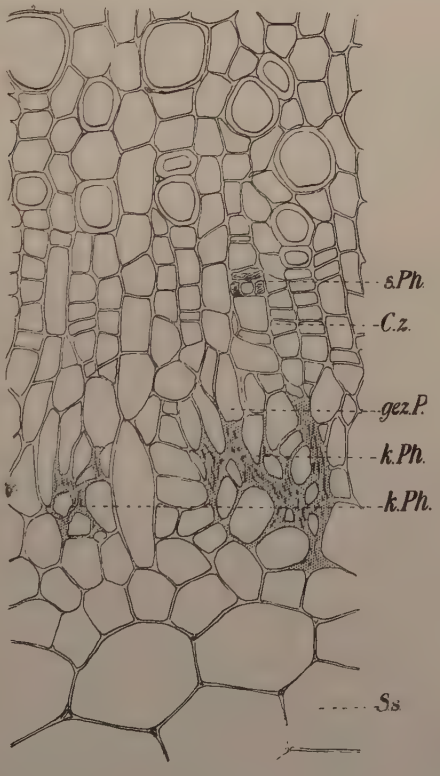
1.



2.



3.

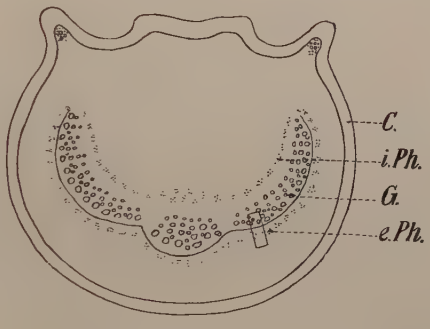


H. M. Quanjer ad nat. del.

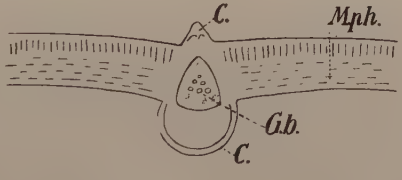
1.

2.

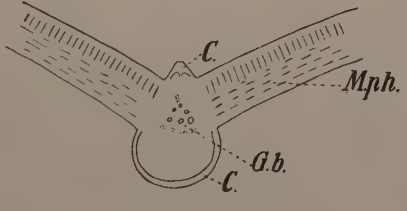
3.



4.



5.



H. u. Zwanzer ad nat. del.

OPENBARE VOORDRACHT

GEHOUDEN TER OPENING VAN DE LESSEN IN DE WISKUNDE AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL TE WAGENINGEN, DEN 29sten APRIL 1913

DOOR

DR. M. J. VAN UVEN.

Hoogedelgestrenge Heer Directeur-Generaal van den Landbouw, Weledelgestrenge Heer Inspecteur van het Landbouwonderwijs, Zeergeleerde Heeren Directeur en Leeraren van de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, Dames en Heeren Assistenten en Studenten, en verder Gij allen, die door Uw tegenwoordigheid alhier de beteekenis van deze plechtigheid verhoogt,

Zeer gewaardeerde Toehoorders.

Wie, met eenige belangstelling voor de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool haar programma doorbladerend, de lijst van de aldaar onderwezen leervakken inziet en nog niet onmiddellijk getroffen wordt door haar bijna angstwekkende lengte, ontkomt zeker niet aan den overweldigenden indruk, gewekt door de onbegrensde veelzijdigheid der te behandelen leerstof. Niet alleen heeft de student zijn volle aandacht te wijden aan talrijke obligate theoretische en technische wetenschappen, die in direct verband staan met zijn eigenlijk toekomstig bedrijf, ook

heeft hij volop gelegenheid zich te goed te doen, om niet te zeggen: zich te buiten te gaan aan een keur van min of meer decoratieve bijvakken, die zich als arabesken om de zware fundamenteele studielijnen heenslingeren en hun bekoring ongetwijfeld voor een groot deel ontleenen aan hun geringe verwantschap met de verplichte vakken en aan hun onuitputtelijke verscheidenheid.

Men meene evenwel niet, dat die z.g. bijvakken alleen ter wille van hun aesthetische waarde of uit een oogpunt van amusement aan het reeds zoo zwaar beladen programma zijn toegevoegd. De land-, tuin- of boschbouwer, die behalve van zijn hoofdvakken ook van het voor hem bestemde deel van de nevenstudies grondig heeft kennis genomen, heeft daarmede zijn intellectueel peil en zoodoende ook zijn economische weerkracht in belangrijke mate verhoogd,

Niet licht zal 't hem overkomen, dat een onvoorziene situatie hem in verlegenheid brengt, dat hij van een nieuw probleem het handvat niet kan vinden. Hij, die krachtens zijn bedrijf gedwongen is op dikwijls grooten afstand van beschavingscentra te wonen, zal dan geleerd hebben zichzelf te helpen in gevallen, waarin de stadsmensch gewend is den deskundige te raadplegen.

Zoo zal zijn bedrevenheid in de elementaire chirurgie en hygiene hem in staat stellen in spoedeischende gevallen zelf geneeskundig in te grijpen; zoo zal zijn vertrouwdheid met de Indische taal- en volkenkunde voor zijn maatschappelijke positie in onze overzeesche bezittingen van onschatbare waarde zijn; toegerust met zijn kennis van het burgerlijk- en handelsrecht zal hij er voor kunnen waken het slachtoffer te worden van gewetenlooze speculanten; dank zij zijn bekendheid met de beginselen der Latijnsche en Grieksche spraakkunst behoeft hij niet telkens de hulp van den klassicus in te roepen bij 't ontcijferen der plantennamen.

Om ook zelf den omvang van zijn terreinen te kunnen bepalen staat voor hem open een cursus in het landmeten, en de in dit vak onvermijdelijke wiskunde wordt hem op afzonderlijke mathematische colleges geboden. Maar niet alleen de geodesie, ook de leer van de inrichting der landbouwwerktuigen en de toepassing van natuur- en

scheikunde op vraagstukken de cultures betreffende maken een wiskundige propaedeuse onmisbaar. Vandaar dat ook aan de mathesis in het Landbouwkundig onderwijs een plaats is ingeruimd.

Is nu echter de beteekenis van de wiskunde voor den Landbouw zóó groot, zijn de mathematische kwesties van zóó specialen aard, dat het wiskundeonderwijs aan een afzonderlijk vakman moet opgedragen worden? Is het noodig, dat de wiskundige wetenschap door een eigen leeraar vertegenwoordigd wordt? Deze vraag heeft de Raad van Bestuur van deze School in bevestigenden zin gemeend te moeten beantwoorden. Deze uitspraak te motiveeren behoef *ik* mij dus niet tot plicht te rekenen.

Nu ik echter op verzoek van den Raad van Bestuur de lessen in de wiskunde met een openbare voordracht aanvang, wil ik van deze gelegenheid gebruik maken om met U te spreken over enkele functies, die het wiskundig orgaan in het lichaam van het Landbouwkundig onderwijs heeft te vervullen en zal ik daarmede als het ware de physiologie van het mathematisch orgaan behandelen.

Tevens zal ik daarbij aanleiding vinden te doen uitkomen, hoe dat lichaamsdeel m.i. *niet* moet werken en zoodoende de pathologie van dat orgaan aanroeren. Lang niet alle afscheidingsproducten toch, die dat lichaamsdeel weet af te zonderen, hebben op het geheele organisme een heilzame werking, al zijn ze daarvoor niet rechtstreeks verderfelijk te noemen.

Ten einde te voorkomen, dat een aanvankelijk hoopvolle stemming bij U gaat wijken voor een gevoel van neerslachtigheid, zal ik met de ziekteleer beginnen, om daarna te trachten door een opgewekte behandeling van de gezondheidsleer U in een optimistischen gemoedstoestand achter te laten.

De vraag, welke onderdeelen der wiskunde bruikbaar kunnen zijn voor de behandeling van vraagstukken den Landbouw betreffende kan nauwelijks met succes besproken worden, wanneer niet vooraf onderzocht is, welke onderwerpen uit de mathesis in 't algemeen voor toepassing op andere wetenschappen in aanmerking komen, welke vertakkingen daarentegen naar alle waarschijnlijkheid nog eeuwen lang voor den niet-wiskundige zonder beteekenis zullen blijven.

De uitslag van dit onderzoek is in het oog van velen beslissend voor de waarde, die aan de wiskunde als wetenschap behoort te worden toegekend. In de schatting van deze welmeenende vrienden is de mathesis te beschouwen als een min of meer bruikbare dienstbode, wier eerste plicht het is de techniek te dienen, die echter, als ze goed haar best doet, in haar vrijen tijd wel wat voor zichzelf mag knutselen. Of ze in die snipperuurtjes bijgeval een kunstwerk voortbrengt is voor haar meesteresse de techniek van niet het minste belang. Is haar meesteres soms bereid haar trouwe en naarstige dienstbode in dit werk aan te moedigen en desnoods om harentwil een huisvlijttentoonstelling te steunen, dan geeft ze daarmede blijk van een minzaamheid voor haar personeel, die, mits ze geen ziekelijk groote afmetingen aanneemt, aanspraak heeft op den lof van alle welgezinden.

Gelukkig is deze opvatting niet de eenige, zelfs niet de overheerschende. Gelukkig is de wiskunde niet als Asschepoester afhankelijk van zich voornamer voelende zusters, die, deftig, nuchter-degelijk en van artistiekerigheid afkeerig, haar uit de ziel geboren kunstgewrocht geringschattend of meewarig bespotten of wel aan de voortbrengster in hooghartig-welwillende majesteit hoogst-derzelver tevredenheid met het in oogenschouw genomene betuigen.

Gelukkig, zeg ik, zijn er nog anderen — en tot dezen behooren de coryphaeën — die, zichzelf op hooger peil verheffend, elke uiting van het menschelijk vernuft om haarzelf waardeeren. Elke wetenschappelijke gedachte heeft bij hen recht op belangstelling, daar ze er toe bijdraagt ons van den inhoud der zich aan ons opdringende voorstellingen duidelijk bewust te maken, van de ons omringende problemen de gegevens scherper te omlijnen en door gelukkig gekozen namen, afkortingen en bewerkingen de oplossingsmethoden van verschillende vraagstukken tot een enkele te herleiden. Vooral deze laatste functie van de wetenschap is kenmerkend voor de wiskunde.

Schetste ik U hier den gemoedstoestand van hen, die de wiskunde als minderwaardige en daarna van diegenen, die haar als gelijkwaardige van haar zusterwetenschappen beschouwen, de volledigheid gebiedt ook te gewagen van hen, die haar een boven alle bevoorrechte plaats willen

toebedeelen en die het specifiek-wiskundige zóó hoog vereeren, dat ze andere takken van wetenschap, in wier vaten dat mathematisch-blauwe bloed niet stroomt, met hoogmoedigen trots bejegenen De scheikunde, meer nog de natuurkunde, maar vooral de sterrenkunde maken bij hen nog een redelijk figuur. De uitkomsten immers van deze wetenschappen bezitten een mate van betrouwbaarheid, die dikwijls aan de mathematische precisie grenst, en die in het ongunstigste geval, doordat ze slechts afhankelijk is van de grootere of kleinere waarde der hypothesen, waarop de theorie is gegrondvest, met vrij groote juistheid kan beoordeeld worden. De biologische en vooral de litterair-historische wetenschappen staan èchter bij hen al zeer laag aangeschreven wegens hun gemis aan mathematische nauwkeurigheid.

Het is in dezen kring zeker allerminst noodig dit vooroordeel te bestrijden. U zult allen wel doordrongen zijn van het besef, dat het geen zin heeft van de uitkomsten van een wetenschap mathematische betrouwbaarheid te verlangen, zonder dat het uitgemaakt is, of de gegevens dier wetenschap wel voor behandeling met wiskundige methoden ooit geschikt zullen worden, laat staan nu reeds zijn.

We zullen dus van deze laatste categorie van wiskundemaniakken afscheid nemen, dankbaar niet zoozeer voor de geboden maar niet aanvaarde hulde aan de ons dierbare wetenschap, als wel voor de ons verschafte aanleiding die hooggeroemde wiskundige exactheid van naderbij te beschouwen.

Men is in den regel geneigd tot de meening, dat de geldigheid van de wiskundige stellingen, zooals die in de planimetrie, in de stereometrie en in de analytische meetkunde bewezen worden, boven alle bedenking verheven is ; men is er immers van overtuigd, dat de axioma's, waarop de meetkunde is opgebouwd, wel geen bewijs toelaten, maar dat bewijs ook niet behoeven, daar ze uitsluitend een beroep doen op de intuïtieve ruimtevoorstelling, zooals die allen normalen individuen is aangeboren.

Sedert een halve eeuw is 't echter hoe langer hoe duidelijker gebleken, dat die axioma's, hoezeer ze ook voor de hand liggen, toch lang niet de eenig-mogelijke grondslagen zijn, waarop een stelsel van wiskundige waarheden

zou kunnen opgetrokken worden. Men is tot het inzicht gekomen, dat de algemeen aangenomen eigenschappen der meetkundige figuren slechts onder zeer beperkende voorwaarden geldig zijn. Dat het besef van het betrekkelijk karakter dier geldigheid eerst zoo laat tot de wiskundigen is doorgedrongen, is daaruit te verklaren, dat die beperkende voorwaarden, van hoe bijzonderen aard ze ook zijn, in de ons door de natuur geboden verschijnselen, toch bijna geheel zijn vervuld.

Laat ik door een voorbeeld mijn bedoeling toelichten.

Daartoe herinner ik U aan het axioma der planimetrie, volgens hetwelk door een punt buiten een lijn slechts één lijn kan getrokken worden evenwijdig met de gegeven lijn. Velen Uwer zijn ongetwijfeld reeds als leerlingen van de eerste klasse van 't Gymnasium of de H. B. S. tegen de evidentie van dit axioma in verzet gekomen. Zij hebben toen langs allerlei omwegen getracht de gestelde waarheid te bewijzen en wilden zich eerst gewonnen geven, nadat de leeraar in elk door hen geleverd betoog een moment had aangewezen, waarin zij, de jeugdige sceptici, een beroep hadden gedaan op hetgeen te bewijzen was. Welnu, voor die halsstarrigheid behoeven ze zich niet te schamen. Dit axioma toch, het z.g. vijfde postulaat van Euclides, heeft door alle eeuwen heen den wiskundigen dwars gezeten, totdat eindelijk Gauss, Lobatschewsky, Bolyai en Riemann de proef op de som gemaakt hebben, door een meetkunde op te bouwen, die van het axioma van Euclides geen gebruik maakte. Lobatschewsky en Bolyai gingen uit van de onderstelling, dat door een punt meerdere lijnen kunnen getrokken worden evenwijdig met een gegeven lijn; Riemann stelde voorop, dat er geen enkele zoodanige lijn mogelijk is. En wat was het resultaat? Dat op elk dezer beide onderstellingen een afzonderlijke meetkunde kon opgebouwd worden zonder innerlijke tegenstrijdigheden. Daarmede was aangetoond, dat het axioma van Lobatschewsky-Bolyai evenveel recht van bestaan had als dat van Riemann en als dat van Euclides.

De gewone planimetrie en stereometrie, de z.g. Euclidische meetkunde heeft dus, uit een oogpunt van absolute geldigheid, in geen enkel opzicht hoogere aanspraken dan de niet-Euclidische.

De vraag dringt zich aan den anderen kant op: met welke van deze theorieën is de door onze zintuigen gegeven ruimte het gemakkelijkst in correspondentie te brengen? En dan luidt het antwoord: de eigenschappen van onze zinnelijke ruimte zijn het eenvoudigst te vertolken met de Euclidische opvatting. Mocht de ons omringende werkelijkheid inderdaad daarvan afwijken, dan is die afwijking in elk geval zeer gering. De theorie doet ons een middel aan de hand het bedrag der afwijking van de Euclidische meetkunde vast te stellen. In de meetkunde van LOBATSCHEWSKY-BOLYAI is nl. de som van de hoeken van een driehoek *kleiner* dan 180^0; daar is dus een tekort vergeleken bij den Euclidischen toestand. Dit tekort is evenredig met het oppervlak van den driehoek en met de mate, waarin het stelsel van LOBATSCHEWSKY—BOLYAI van het Euclidische afwijkt.

Bij RIEMANN is de som der hoeken van een driehoek grooter dan 180^0; evenals bij de boldriehoeken ontmoeten we hier een overmaat, analoog met het spherisch exces, waarvan het bedrag ook evenredig is met het oppervlak van den driehoek en met de afwijking van den Euclidischen toestand, welke hier analogie vertoont met de kromming van het boloppervlak. Wanneer men derhalve de hoeken bepaalt van driehoeken, waarvan het oppervlak groot genoeg is, zal men, voor 't geval de zintuiglijke ruimte inderdaad afwijkt van de Euclidische, een merkbaar teveel of tekort constateeren.

De waarnemingen van GAUSS aan een aardschen driehoek gevormd door de bergtoppen *Brocken*, *Hoher Hagen* en *Inselsberg*, zoowel als de astronomische onderzoekingen over de parallaxis der vaste sterren, hebben geleerd, dat de afwijking van den Euclidischen toestand, zoo ze al bestaat, buitengewoon gering moet zijn. We kunnen dus zonder gevaar voor conflicten aan onze zintuiglijke ruimte de Euclidische meetkunde ten grondslag leggen. Maar volmaakte zekerheid, dat onze ruimte Euclidisch is, hebben we *niet*.

Als tweede voorbeeld van een conceptie, die aan de oude wiskunde geheel vreemd is, noem ik het begrip **kromme lijn zonder raaklijnen.**

Een uiterst fijne begripsanalyse heeft geleerd, dat het

in het geheel niet van zelf spreekt, dat een schijnbaar samenhangende lijn als een doorloopende trek is te beschouwen, dat er integendeel puntenreeksen zijn, die niet continu met punten zijn opgevuld, hoewel de opeenvolgende punten toch onbepaald dicht bij elkaar liggen en dus een aaneengesloten geheel schijnen te vormen, dat er ook krommen zijn, zelfs doorloopende, die in geen enkel punt een raaklijn hebben. Het is gebleken, dat de continuïteit en de gelijkmatige richtingsverandering juist uitdrukkelijk moeten geconditionneerd worden, zoodat de lijnen, die deze eigenschappen *toevallig* wèl mochten bezitten, in een aparte klasse dienen te worden ondergebracht en aan haar dienovereenkomstig een afzonderlijke naam toekomt: ze heeten *analytische* krommen.

Welke beteekenis hebben nu deze ontdekkingen voor de natuurbeschouwing?

De natuurwetten worden zoo mogelijk beschreven met behulp van wiskundige vergelijkingen. Van deze kan meestal een grafische voorstelling worden ontworpen. Bij de wet van Boyle geschiedt dat bijv. door constructie der z.g. isothermen.

Is de wet gebaseerd op vrij ruwe waarnemingen, dan kan men de afwijkingen van de theoretische kromme, die de volgens het experiment geconstrueerde punten vertoonen, toeschrijven aan waarnemingsfouten. Worden echter de experimenten verfijnd, dan wordt daardoor de toelaatbare speling verkleind en komt men eindelijk tot het besluit, dat de wet niet in overeenstemming is met de feiten. De wet wordt dan gewijzigd en in den regel ingewikkelder gemaakt. Zoo is bijv. de eenvoudige wet van Boyle vervangen door de meer gecompliceerde wet van Van der Waals. De volgens deze wet geconstrueerde isothermen zijn dan ook uit meetkundig oogpunt ingewikkelder dan die van Boyle.

Wanneer echter de natuuronderzoeker zich genoodzaakt ziet de vroegere eenvoudiger voorstelling op te geven en een ingewikkelder verband tusschen de verschijnselen te aanvaarden, dan zal hij toch met groote omzichtigheid zijn wijzigingen aanbrengen; hij zal altijd retoucheerend te werk gaan; zijn formules worden verrijkt met nieuwe elementen, maar zóó, dat de numerieke uitkomsten slechts

geringe veranderingen ondergaan; zijn grafische voorstellingen worden slechts even verwrongen en geplooid. Bovendien zal hij het wiskundig karakter der vergelijkingen zoo min mogelijk aantasten en wel met des te meer schroom naar mate hij meer beangst is voor de uit die wijziging voortvloeiende wiskundige complicaties. Maar zelfs de meest onverschrokken mathematicus zal toch aan enkele vormen van wetenschappelijke welvoeglijkheid vasthouden. Hij zal steeds ervoor blijven waken, dat de grafische voorstelling een doorloopende lijn is, m. a. w. geen hiaten vertoont, en dat nergens haar richting, vertegenwoordigd door haar raaklijn, sprongsgewijze verandert.

Sedert men evenwel tot de ontdekking is gekomen, dat de continuïteit en het bezit van raaklijnen geen eigenschappen zijn, die een kromme lijn per se heeft, mag men de mogelijkheid ook niet buitensluiten, dat de bij een natuurwet behoorende grafische voorstelling wel eens een niet-analytische kromme zou kunnen zijn. Men heeft m. a. w. niet het recht van een natuurwet a priori te verlangen, dat haar wiskundige uitdrukking afgebeeld worde door een doorloopenden trek met raaklijnen en zonder plotselinge richtingsveranderingen.

Dat men die eisch toch stelt — de wiskundige bewust, de niet-wiskundige in heilige onwetendheid — is een gevolg van een nog altijd voortlevenden «horror vacui», welke ons door onze zintuiglijke indrukken wordt opgedrongen.

De tijd moge, zooals Clifford wil, sprongsgewijze verloopen, d.w.z. wij mogen ons geheele leven in de bioscoop zitten — mits de filmrol maar snel genoeg draait, zullen onze zintuigen ons dat niet verraden. De stof moge uit afzonderlijke deeltjes zijn opgebouwd — mits de hiaten klein genoeg zijn zullen deze zelfs aan 't sterkst gewapend oog ontsnappen. Geen wonder, dat we slechts onder den drang van zeer sprekende verschijnselen en dan nog met tegenzin de continuïteit prijsgeven.

Het zal U aan den anderen kant ook duidelijk zijn, dat de waarneming nooit zal kunnen uitwijzen of de lijn, die het natuurproces afbeeldt, analytisch zal zijn of niet. Hoe scherp en fijn ook de experimenten ooit zullen genomen worden, altijd zal dienaangaande volslagen onzekerheid overblijven.

Is 't U uit het voorgaande gebleken, dat de bekende wiskundige nauwkeurigheid nog niet zoo dicht aan de oppervlakte ligt als men wel zou denken, U zult tevens met een zucht van verlichting vernomen hebben, dat die op de spits gedreven mathematische precisie voor de praktijk van weinig waarde is.

Ik noemde U enkele onderdeelen der wiskunde, die voor toepassing op de natuurbeschrijving vooralsnog niet in aanmerking komen. Het zou me niet moeilijk vallen hiervan nog tallooze voorbeelden op te sommen. Vergelijken we de mathesis met een lusthof, dan vinden we daarin groote partijen met indrukwekkend geboomte en bekoorlijke bloemen, maar slechts een klein stukje moestuin. Dit kostbare hoekje wordt echter zorgvuldig verpleegd, ja zelfs gelukt het soms aan de wakkere kweekers het uit te breiden door toevoeging van nieuwe planten, die, oorspronkelijk alleen om hun sierlijke vormen gewaardeerd, bij nader onderzoek ook van economische beteekenis blijken. Voortdurend worden dan ook vruchten, bladeren en wortels van allerlei herkomst op hun voedingswaarde voor andere organismen onderzocht en met onvermoeiden ijver tracht men naar veredeling van nuttige gewassen.

Op niet al te losse gronden ben ik geneigd tot het vermoeden, dat het vooral deze nuttige gewassen zijn, die in de eerste plaats Uw belangstelling genieten. Ik mag dan ook niet langer Uw aandacht vragen voor al die sierplanten, die in Uw schatting niet anders zijn dan articles de luxe. Toch, ook voor den wiskundige is 't moeilijk van alle weelde afstand te doen en ook hem valt het zwaar zich aan de machtige bekoring van het schoone te onttrekken.

In de voorgaande beschouwingen hebben we doen uitkomen, dat de gewone meetkundige begrippen tegen een uiterst fijne analyse niet bestand zijn. We hebben geconstateerd, dat achter het ruwe gezichtsbeeld van een analystische kromme zich allerlei zonderlinge détails kunnen verschuilen, en dat de zinnelijke ruimte misschien niet volkomen beantwoordt aan de Euclidische meetkunde. Welke grillige figuren een niet-analytische kromme herbergt kan eerst een microscoop van oneindige vergrooting ons open-

baren. De afwijkingen van den Euclidischen toestand zouden eerst aan den dag treden, wanneer we ons onderscheidingsvermogen tot in het onbegrensde konden opvoeren. We hebben als het ware de door onze zinnen overgeleverde meetkundige figuren met een vergrootglas van oneindige sterkte bekeken en daarbij de meest verrassende ontdekkingen gedaan.

Welnu, we gaan thans ons microscoop vervangen door een «macroscoop», een oogglas van buitengewoon hoog *verkleinend* vermogen. Onze objecten zijn nu wiskundige reuzengevaarten, waarvan we een sterk verkleind beeld ontwerpen.

Komen we hierdoor niet in flagranten strijd met het beginsel der wiskundige nauwkeurigheid, dat we zooeven met het vergrootglas zoo uitbundig gehuldigd hebben?

Inderdaad is deze beginselloosheid niet zoo bedenkelijk als ze op 't eerste gezicht lijkt. Die reuzengevaarten toch, die we zullen bekijken, zijn niet scherp omlijnd; haar grenzen zijn aan voortdurende verschuivingen onderhevig. Nu eischen we van een wiskundig object, dat het onveranderlijke eigenschappen heeft; in dezen zin komen die grillige monsters niet voor een wiskundige behandeling in aanmerking. In andere gevallen daarentegen zijn hun omtrekken zoo verbazend ingewikkeld van vorm, dat het zoo goed als ondoenlijk is ze tot een voorwerp van wiskundig onderzoek te maken.

Gebruiken we nu evenwel een sterk verkleinglas, dan worden die onregelmatigheden en fijne détails aan ons oog onttrokken en blijft er een constante, goed gemarkeerde contour over. Ter illustratie van het hier bedoelde hebben we slechts te denken aan een bergrug. Van dichtbij bezien vormen de boomen, waarmede hij begroeid is een zeer gecompliceerde en daarbij uiterst beweeglijke grens; op grooten afstand of door een sterk verkleinglas beschouwd teekent hij zich af als een eenvoudige, scherp bepaalde lijn, en wordt hij toegankelijk voor elementair meetkundig onderzoek.

Welke zijn nu die rillende monsters, die we eerst dàn met onze wiskundige wapenen aandurven, als we ze door het macroscoop hebben kleingemaakt?

Het zijn die verschijnselen, die aan zóó buitengewoon

ingewikkelde wetten zijn onderworpen, dat het nog niet gelukt is daarvan de nauwkeurige wiskundige uitdrukking te vinden; het zijn die natuurprocessen, die door zóó talrijke en zóó snel veranderlijke omstandigheden worden beheerscht, dat het ondoenlijk is den invloed van elk afzonderlijk waar te nemen, laat staan te berekenen: — het zijn de levensverschijnselen.

Wie, als de natuur- en de scheikundige, de wetten der onbewerktuigde natuur opspoort, profiteert van de gelukkige omstandigheid, dat hij in staat is door bijzondere voorzorgen de verschillende factoren, die tot het tot stand komen van een verschijnsel hebben meegewerkt, een voor een uit te schakelen of in rekening te brengen. Hoe beter hem dit gelukt, des te meer kans heeft hij de experimenteele getallenreeksen zoo te groepeeren, dat hem een zekere regelmaat in 't oog springt, dat hij misschien zelfs de wiskundige vergelijking bespeurt, die bij elkaar behoorende getallen aan elkaar toevoegt. Wil echter het geval, dat hij de omstandigheden, wier invloed hij wil vernietigen niet beheerscht of zelfs niet eens kent, dan is de vurig gewenschte wet een onbereikbaar ideaal

In dezen hulpeloozen staat nu verkeeren helaas de bioloog, de historicus, de rechtsgeleerde, kortom allen, wier studie gericht is op het levende individu of op de levende massa. Wat wij leven noemen toch is juist een toestand van voortdurende verandering, waarvan het tot dusver onmogelijk is gebleken de elementaire bewegingsoorzaken een voor een of gezamenlijk te elimineeren. Voor 't grootste deel zijn deze zelfs onbekend. En als men omtrent hun aard al eenige concrete voorstelling meent te hebben, zoekt men tevergeefs naar aangrijpingspunten, waaraan men de teugels van de theorie zou kunnen bevestigen.

Zijn die beklagenswaardige biologen, historici en juristen nu tot eeuwige werkeloosheid gedoemd? Moeten ze in 't gunstigste geval wachten, totdat het den natuur- of scheikundige gelukt de tot dusver onhandelbare veranderingselementen in 't gareel te drijven? De overweldigende hoeveelheid litteratuur op hun gebied is er om te bewijzen, dat deze troostelooze opvatting van hun taak hun geheel vreemd is gebleven, òf dat ze er zich hardnekkig tegen

verzet hebben. En daarin hebben ze gelijk gehad. Juist diezelfde afwisseling, die door haar bedwelmende drukte den tot exact onderzoek geneigden natuurvorscher verlamt, oefent op minder streng gedisciplineerde geesten een machtige bekoring. De aangeboren zucht naar vrijheid in de gedachtenverbinding wordt juist door den rijkdom van vormen in de levensverschijnselen zoo heerlijk bevredigd. De fantasie komt er zoo schoon tot haar recht.

Het is allerminst onze bedoeling op dezen gelukstoestand te smalen; integendeel, we hebben diep medelijden met hem, wiens verbeelding krachteloos is of werkeloos blijft. Alleen achten we 't noodig erop te wijzen, dat de menschelijke geest bij de overwinningen van de fantasie niet mag blijven stilstaan, dat het menschelijk vernuft niet mag rusten, voordat het ernstig getracht heeft in de overstelpende verscheidenheid een eenheid te ontdekken en den loop der verschijnselen zoo grondig te bestudeeren, dat het in staat is nieuwe feiten uit gegeven toestanden te voorspellen.

Hoe, zoo vragen we ons thans af, moet de strenge natuuronderzoeker die àl te ingewikkelde problemen aanvatten? Wat voor middelen staan hem ten dienste, wanneer het hem niet gelukt de verschillende veranderingsoorzaken op te heffen of in rekening te brengen? Welk standpunt dient hij in te nemen tegenover een complex van verschijnselen, die hij niet anders dan als toevallig weet te kenschetsen? Het antwoord op deze vraag is reeds hierboven gegeven.

Het eenige middel om tot een voor mathematische behandeling geschikt probleem te geraken bestaat in verwaarloozing van de àl te subtiele en àl te beweeglijke détails. Het macroscoop moet ons helpen om de groote lijn, die in de tallooze fluctuaties ten onder ging, weer voor den dag te brengen.

Ten einde in 't verkleinde beeld een gebied van behoorlijken omvang te verkrijgen, moet het waarnemingsmateriaal in buitengewoon groote hoeveelheid worden bijeengegaard. De afzonderlijke verschijnselen groepeeren zich dan om een vrij scherp hoofdbeeld en verliezen als individu hun beteekenis. Aan welke oorzaken elke afwijking van de hoofdfiguur op zichzelf moet toegeschreven worden

is nu van geen belang. De groote mate van onzekerheid aangaande de werkzame invloeden wordt zeer scherp gekenschetst door die afwijkingen te beschouwen als afhankelijk van het *toeval*.

Hiermede is tegelijk aangegeven welke tak van wiskunde speciaal te hulp moet worden geroepen. Het is de mathematische theorie van het toeval, de waarschijnlijkheidsrekening in haar toepassing op de statistiek.

Hoe kan, zoo vraagt men onwillekeurig, het begrip toeval ooit aan een streng-wiskundige behandeling onderworpen worden, zóó zelfs, dat men gaat spreken van de wetten van het toeval? Is een zoodanige woordcombinatie wel iets meer dan een gewild-geestige parodox, uitnemend geschikt voor tweederangsrhetorica, maar volstrekt onbruikbaar als grondslag voor een exacte theorie?

Een paar voorbeelden mogen ertoe bijdragen den zin van dit schijnbaar ijdele woordenspel te verduidelijken en eventueel misverstand dienaangaande te doen verdwijnen.

Stelt U voor een partij zaad, gewonnen door kruising van twee variëteiten van een zekere plantensoort. We zullen die variëteiten voor 't gemak onderscheiden naar de kleur der bloemen, bijv. rood en wit. De uit dit zaad voortkomende planten zullen deels wit, deels roodbloeiend zijn. Wanneer we omtrent het resultaat geen aprioristische gegevens hebben, verwachten we bovendien, dat de witte en de roode bloemen in gelijk aantal zullen opkomen. Op welken grond steunt evenwel deze laatste verwachting? Na eenig overleg is hierop het antwoord: dat we geen reden kunnen vinden, waarom er een bepaalde voorkeur zou zijn voor een der beide variëteiten. Dat de aantallen roode en witte bloemen *precies* gelijk zullen zijn, verwachten we *niet* en wel juist daarom niet, omdat de oorzaken, die de kleur bepalen, ons onbekend zijn. Maar we rekenen er toch op, dat het aantal roode bloemen weinig van de helft van het totale aantal zal verschillen en wel percentsgewijze des te minder, naarmate dat totale aantal grooter is.

Leert nu de proef, dat er inderdaad ongeveer evenveel roode als witte bloemen zijn opgekomen, dan achten we onze voorspelling bewaarheid en een volgende maal zullen we weer evenveel nakomelingen van elke variëteit verwachten. Hoezeer we ons in dit geval gevleid kunnen

voelen met onze zienersgave, geeft deze uitkomst aan den anderen kant reden tot verslagenheid, wanneer we gehoopt hadden iets naders te weten te komen aangaande de oorzaken, die de kleur van elke bloem bepalen.

Wanneer daarentegen de waarneming leert, dat de roode bloemen veel talrijker zijn dan de witte, dat er bijv. 80% roode en 20% witte bloemen zijn opgekomen, dan is dit voor ons een aanwijzing, dat bij de kruising rood de overhand krijgt en dan kunnen we eraan gaan denken de invloeden, die de roode kleur bewerkt hebben, aan een nader onderzoek te onderwerpen.

De rol, welke de wiskunde in dit eenvoudige probleem speelt, is, zooals U ook opgevallen zal zijn, al van bijzonder weinig beteekenis. Ze beperkt zich tot het in getalwaarde omzetten van de kans, dat een product van de kruising rood zal zijn.

Thans zullen we een iets ingewikkelder vraagstuk bespreken. JOHANNSEN [1]) heeft van een kilo pronkboonen, tezamen 558 stuks, de verschillende lengten laten meten. De uitkomsten van deze metingen bedroegen gemiddeld 25 m.M. De kleinste boonen waren echter 17 m.M., de grootste 33 m.M. lang. De meeste boonen hadden een lengte weinig verschillend van de gemiddelde, 25 m.M. Hoe grooter de afwijkingen van dit gemiddelde waren, des te zeldzamer kwamen ze voor. De lengten waren alle in m.M. nauwkeurig bepaald en bij elke lengte werd opgegeven, hoeveel boonen deze lengte hadden. Door nu op een horizontale lijn de lengte der boonen als abscissen af te zetten en in elk punt een loodrechte ordinaat op te richten evenredig met het aantal boonen, wier lengte door de bijbehoorende abscis was aangegeven, werd in de uiteinden dier ordinaten een reeks van punten verkregen.

Daar de nauwkeurigheid, waarmee de lengte werd gemeten, begrensd was, lagen de opeenvolgende ordinaten op eindigen afstand, hier beantwoordend aan 1 m.M., van elkaar, zoodat de puntenreeks bestond uit een eindig aantal gescheiden punten.

Herhaalt men nu deze proef met een fijner meetinstrument, zoodat de lengten en dus ook de abscissen met klei-

1) *W. Johannsen.* Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena, 1909, G. Fischer.

ner bedragen opklimmen, dan komen de ordinaten dichter bij elkaar te liggen. De afstanden der opeenvolgende punten van de reeks zullen dan eveneens geringer worden, wanneer de opeenvolgende ordinaten ten minste niet te sterk uiteenloopen. Van uit de verte of door een sterk verkleinglas bezien zullen de punten evenwel een doorloopende lijn schijnen te vormen, terwijl ook de richting van de raaklijn van die lijn geleidelijk verandert. Ons macroscoop maakt dus van de door de waarneming geleverde ondoorloopende puntenreeks een analytische kromme van betrekkelijk eenvoudige gedaante en het is deze door abstractie verkregen kromme, die aan een wiskundig onderzoek wordt onderworpen. Ze draagt den naam: *frequentiekromme.*

Dergelijke frequentiekrommen zijn in 't geheel niet nieuw. Reeds lang geleden heeft QUETELET de lichaamslengte en den borstomvang van een groot aantal recruten op de hierboven geschetste wijze in beeld gebracht en talloos zijn de botanische en zoölogische, ja zelfs economische metings- en tellingsreeksen, die aldus grafisch in frequentiekrommen zijn omgezet,

Buitengewoon opmerkelijk is het nu, dat bijna al dergelijke frequentiekrommen denzelfden vorm hebben, een vorm, die beantwoordt aan een reeds vroeger uit theoretische overwegingen afgeleide wiskundige vergelijking.

De kromme ziet er uit als de doorsnede van een kerkklok. In 't midden vertoont ze een welving, die naar weerskanten afdaalt, eerst vrij steil, daarna zeer langzaam. De kromme is bovendien symmetrisch.

Bij de eene kromme is echter de welving smaller dan bij de ander. Waarop wijst dit? Klaarblijkelijk liggen bij de krommen met smalle welving de grcote ordinaten, dus de groote aantallen dichter opeengepakt; de kleine afwijkingen van de gemiddelde maat zijn in grooter getale aanwezig en de gemiddelde abscis vertegenwoordigt met grooter benadering de meest voorkomende maat; de middelbare afwijking is kleiner. Deze middelbare afwijking kan nu dienen om den vorm der kromme te kenmerken.

In de vergelijking der kromme komt deze middelbare afwijking, ook wel middelbare fout genoemd, als constante, en wel als eenige constante voor. Hoe kleiner de middel-

bare fout is, des te steiler gaat de kromme even vóór 't midden omhoog en daalt ze even nà het midden neer.

Ziehier in korte trekken het karakter van de normale frequentiekromme. De vergelijking, waaraan ze beantwoordt, is opgesteld in de hypothese, dat het rekenkundig gemiddelde der waarnemingsresultaten de meest waarschijnlijke waarde is, dat positieve en negatieve afwijkingen (fouten) van gelijk bedrag even waarschijnlijk zijn en dat alle oorzaken van afwijkingen gelijkelijk tot hun recht komen.

Wanneer nu de experimenteele frequentiekromme het normale type vertoont, is dat een bewijs, dat aan bovengenoemde voorwaarden voldaan is. Moge deze overeenstemming aan den eenen kant een gevoel van bevrediging opwekken, aan den anderen kant is ze een bron van teleurstelling, daar ze de gelegenheid beneemt een schifting te maken tusschen de verschillende afwijkingsoorzaken. Het eenige wat we als positief resultaat uit de frequentiekromme kunnen afleiden is de grootte van de middelbare- of standaardafwijking, Ze stelt ons m. a. w. alleen in staat een oordeel te vormen over de waarschijnlijkheid, dat de gemiddelde waarde der resultaten als definitieve uitkomst het meeste vertrouwen verdient.

Het komt evenwel ook meermalen voor, dat de experimenteele frequentiekromme merkbaar van 't normale type afwijkt, dat ze bijv. asymmetrisch, d. w. z. scheef is, of dat de stijging en de daling niet beantwoordt aan de wiskundige formule. Hoe groot evenwel die afwijkingen ook zijn, de normale kromme is er nog altijd in te herkennen.

Evenals we de isotherm van Van der Waals kunnen beschouwen als een vervorming van de isotherm van Boyle, mogen we de niet-normale frequentiekromme opvatten als een vervorming van de normale. En evenals de wet van Van der Waals zich onderscheidt van de wet van Boyle door ingewikkelder formuleering met toevoeging van nieuwe elementen, zoo tracht men door theoretische wijziging der frequentieformule met behulp van nieuwe termen de verdeelingswet te transformeeren in een nieuwe, minder eenvoudige, die evenwel het voordeel biedt van grooter plooibaarheid en dat juist krachtens de willekeur in de keuze der aan te brengen correctietermen. De groote

moeilijkheid is nu de formule te retoucheeren zonder den logischen grondslagen, waarop de theorie steunt, geweld aan te doen.

Onder de verschillende wijzigingen der frequentiekromme noemen we slechts die van J. C. KAPTEYN [1]) en van CHARLIER [2]).

KAPTEYN redeneert aldus: is de gemeten afwijking zelf aan zuiver-toevallige invloeden onderworpen, dan ontstaat de normale frequentiekromme; is daarentegen haar tweede macht of haar logarithme aan toevallige veranderingen onderhevig, dan zal de frequentiekromme niet meer het normale type vertoonen. Zelfs kan men uit den vorm der waarschijnlijkheidskromme afleiden, welke functie van de gemeten grootheid volgens de wet van het toeval verspreid is.

Een sprekend voorbeeld hiervan moge nog even vermeld worden. HEIJMANS heeft bij 120 personen het minimumgewicht bepaald, dat in staat is op de hand of op het voorhoofd een gevoel van drukking op te wekken. De frequentiekromme van deze minimumgewichten, z.g. drempelwaarden, bleek niet symmetrisch te zijn. Uit den vorm der kromme leidde KAPTEYN af, dat de kromme normaal zou geweest zijn, wanneer niet de drempelwaarde zelf maar haar logarithme als abscis was gekozen. Daaruit volgde dan, dat de logarithme van den gevoelsprikkel over de verschillende personen op normaal-toevallige wijze verdeeld was. De logarithme van den prikkel was dus te beschouwen als het kenmerkend veranderlijk element. Aan den anderen kant ligt het voor de hand, dat dit karakteristieke element niet anders is dan de *gewaarwording*, die het gewicht door zijn drukking opwekt. Daarmee zou, zoo zegt KAPTEYN, de wet van FECHNER ontdekt zijn, als ze niet reeds lang bekend was.

Uit dit voorbeeld blijkt, hoe de studie van de abnormale frequentiekromme kan leiden tot de ontdekking van

---

1) *J. C. Kapteyn.* Skew frequency curves in biology and statistics. Groningen, 1903, Noordhoff. (Public. of the Astron. Lab.)

2) *C. V. L. Charlier.* Ueber das Fehlergesetz. Meddel. fr. Lunds Astr. Obs. ser. I No. 25, 26, 34, 1904.

Idem: Researches into the theory of probability. Meddel fr. Lunds Astr. Obs. ser. II No. 4. 1906.

een wet. Wordt bij het fijnere natuuronderzoek de wet juist opgespoord door zorgvuldig schiften en uitschakelen der veranderingselementen, hier wordt het verband tusschen de verschijnselen integendeel ontdekt door systematische wegdoezeling en dooreenmenging der verschillende elementaire invloeden.

Kan de tegenstelling tusschen de natuurkundige en de statistische methode scherper worden geaccentueerd?

Ook CHARLIER heeft de frequentiekromme vervormd. Merkwaardig is het, dat hij geheel consequent voortbouwt op de grondslagen reeds door LAPLACE in zijn »Théorie analytique des probabilités" gelegd. Hij toont aan, dat men in 't algemeene geval een frequentiekromme krijgt, die meestal zeer dicht tot de normale nadert, maar onder speciale omstandigheden merkbaar daarvan kan afwijken, zoowel in de symmetrie als in de hoogte, waarop de top der kromme zich bevindt.

Met deze algemeene toespelingen moeten we hier volstaan. Het is ook hier niet de plaats om dieper op de technische bijzonderheden in te gaan. Ons doel was alleen U te doordringen van de hooge beteekenis der statistiek, ruimer genomen: der geheele waarschijnlijkheidsrekening, voor de studie van die verschijnselen, die voor exact natuuronderzoek nog niet toegankelijk zijn.

Wel is waar kan de wiskunde, speciaal de waarschijnlijkheidsrekening in haar toepassing op de statistiek niet veel anders doen dan den bioloog in zijn problemen orienteeren, maar deze, zij 't ook geringe, hulp zal door den in dit opzicht niet verwenden bioloog niet licht worden versmaad. Overal waar het geldt te onderzoeken, aan welke wetten groote partijen levende individuen, bijv. geheele velden met gewassen, geheele generaties van dieren en planten, onderworpen zijn, waar o.a. problemen van erfelijkheid en rasveredeling zijn op te lossen, is het de statistiek, die door groepeering der waarnemingsresultaten tot het vinden van een causalen samenhang kan bijdragen.

In 't bijzonder kan de Landbouw van de kansrekening niet genoeg te waardeeren hulp verwachten.

Het is daarom wenschelijk, om niet te zeggen noodzakelijk, dat juist het landbouwkundig onderwijs aangevuld

wordt met een afzonderlijken cursus in de waarschijnlijkheidsrekening en de statistiek.

Onder de vertegenwoordigers der niet-wiskundige wetenschappen, ook aan deze inrichting, zullen ongetwijfeld tal van hoogbegaafde geleerden zijn, die desverlangd met het grootste gemak en tot aller bevrediging zulk een cursus in de statistiek zouden kunnen geven. Daardoor zouden ze evenwel een deel moeten offeren van hun reeds zoo kostbaren tijd, en zoodoende verraad plegen aan hun eigen vak, dat toch nog altijd recht heeft op hun volle werkkracht.

Het is daarom, dat de kansrekening tegelijk met de andere vereischte onderdeelen der wiskunde is opgedragen geworden aan een afzonderlijk docent, en ziedaar de beweegredenen, die den Raad van Bestuur tot zijn advies in dezen zouden kunnen geleid hebben.

Hoogedelgestrenge Heer, Directeur-Generaal van den Landbouw!

Voorzeker ben ik de tolk van alle vrienden van de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, wanneer ik tot U een woord van dank richt voor Uw warme belangstelling voor deze School en voor de krachtige wijze, waarop Gij het instellen van een afzonderlijke leeraarsplaats voor de wiskunde hebt willen bevorderen.

Door Uw medewerking tot het bezetten van deze leerstoel geroepen, wil ik hierbij gaarne uiting geven aan mijn gevoelens van erkentelijkheid voor Uw eervol beroep op mijn werklust. Gaarne wil ik U de verzekering geven, dat ik al mijn krachten zal aanwenden om eerlang mijn ambt op niet al te onwaardige wijze te vervullen.

Het zal ongetwijfeld ook voor U, *Weledelgestrenge Heer Inspecteur van het Landbouwonderwijs*, een groote voldoening zijn, dat de grondslag, waarop de a.s. Landbouwkundigen hun onderricht ontvangen, voortdurend verbreed wordt. Indien U de schrik om 't hart mocht slaan, nu er alweer aan een zuiver-theoretisch vak een plaats wordt ingeruimd, dan kan ik U geruststellen met de verklaring, dat de wiskunde, zooals die hier gegeven zal worden, het nuchter practisch verstand geen geweld zal aandoen.

Hooggeachte Heer Broekema!

De meer dan hoffelijke welwillendheid, waarmede Gij als Directeur dezer inrichting mij in mijn nieuwen werkkring hebt ingeleid, waarmede Gij steeds getracht hebt de zwaarte van mijn taak voor mij onwaarneembaar te maken, doet het mij bijna betreuren, dat mijn overgangsperiode reeds zoover verstreken is.

Met mijn dankbaarheid voor Uw tegemoetkoming spreek ik den wensch uit, dat onze verdere samenwerking bij voortduring moge strekken tot het welzijn van de School, die met Uw leven is samengegroeid en tot welker bloei ook ik hoop, zij 't in bescheiden mate, te kunnen bijdragen.

Zeergeleerde Heeren Leeraren aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool!

Alvorens me in Uw midden te begeven, gevoel ik behoefte met een enkel woord Uw diepbetreurden collega, den heer JURLING, te gedenken. Hoewel ik niet het voorrecht heb gehad persoonlijk met hem in aanraking te komen, is 't me allerminst onbekend met hoeveel toewijding hij zijn taak aan deze school vervulde; hoe hij, toen het landmeten als onderwijsvak werd ingevoerd, zich geheel zelfstandig in dat vak heeft bekwaamd en zich tot de hoogte van een gevierd docent heeft opgewerkt, met welk een warme belangstelling hij zijn leerlingen gadesloeg, niet alleen bij hun studie maar ook nog lang nadat zij de school hadden verlaten.

De hooge achting, die een voorganger als de heer JURLING bij collega's en leerlingen genoot, gaat niet zoo maar van zelf op den opvolger over. Mijn wensch is dan ook alleen, dat Uw rechtmatige hulde aan zijn nagedachtenis een tegemoetkomende houding jegens mij niet behoeve buiten te sluiten.

Hooggeleerde Jan de Vries, hoogvereerde Leermeester!

Voor 't eerst zal Uw leerling het voorrecht moeten missen aan Uw inspiratie en stuwkracht zijn wetenschappelijk

arbeidsvermogen te ontleenen. Voor 't eerst zal ik het genot moet derven den machtigen invloed van Uw opwekkend voorbeeld te ondergaan. Wat ik aan U als vaderlijk vriend verschuldigd ben, besef ik in deze laatste dagen zoo mogelijk meer dan ooit. Gesterkt door de zekerheid, dat ik nooit tevergeefs een beroep zal doen op Uw voor mij nog altijd onmisbaren steun, waag ik het mijn nieuwe levensperiode met opgeheven hoofde binnen te treden.

Hooggeleerde W. Kapteyn!

Bij 't vervullen van mijn taak zullen ook Uw onvolprezen lessen mij steeds als model voor oogen blijven zweven. Uw souvereine behandeling ook van de moeilijkste leerstof heeft immer diepen indruk op mij gemaakt. Hoe gelukkig acht ik mij Uw leerling te zijn geweest!

Hooggeleerde Nijland!

Van het onderdeel der wiskunde, dat voor den Landbouw van zoo uitnemende beteekenis belooft te worden, van de waarschijnlijkheidsrekening zijn de grondslagen bij mij onder Uw bekwame leiding gelegd. Moge de bodem, waarop Gij de kiemen dier wetenschap met kwistige hand hebt gestrooid, niet geheel onvruchtbaar blijken te zijn! Moge een sprankje van Uw geest mijn onderwijs doorgloeien!

Mijne Heeren Rector en Leeraren van het Utrechtsch Stedelijk Gymnasium!

Noode verlaat ik een kring van ambtgenooten van zoo voornaam gehalte.

De klassieke opleiding moge wel een weinig te veel den nadruk leggen op ontwikkeling der litteraire verbeeldingskracht; ze moge wel wat eenzijdig de aandacht vestigen op een cultuur, die, hoe hoog ook op zichzelf, feitelijk toch slechts voor een deel den inhoud van den menschelijken geest van heden vult; de begeerte van het menschelijk vernuft om aan de ons omringende natuur

haar geheimen te ontwringen moge er wel wat àl te weinig aangewakkerd, de zin voor exact natuuronderzoek moge wel wat àl te onbarmhartig gesmoord worden; één kostbare schat brengt toch die klassieke vorming hun, die haar hebben ondergaan: geestesadel, afkeer van het vulgaire, aanbidding van het schoone.

Dankbaar gevoel ik me dan ook in hooge mate, dat ik eenige jaren te midden van klassiek-voelende ambtgenooten heb mogen doorbrengen, dankbaar vooral, omdat ik, die zelf een andere paedagogische geloofsovertuiging aanhing, onder hen steeds waardeering heb mogen ondervinden, met enkelen zelfs vriendschap heb mogen sluiten.

Maar niet alleen het afscheid van de Leeraren is me moeilijk geweest. Nog zwaarder offers heeft het me gekost afstand te doen van den dagelijkschen vertrouwelijken omgang met mijn Leerlingen. Het Utrechtsch Stedelijk Gymnasium kan trotsch zijn op den uitnemenden geest, die onder zijn leerlingen heerscht en op een hartelijke verstandhouding tusschen leeraren en leerlingen, waarvoor het eind-examen geen automatische afsluiting beteekent. Deze bijna ideale toestand is te danken misschien voor een deel aan min of meer toevallige gunstige omstandigheden, maar zeker in belangrijke mate aan Uw goede zorgen, Hooggeachte Rector. Ik stel er dan ook prijs op te verklaren, dat ik aan de samenwerking met U als Leider steeds de aangenaamste herinneringen zal bewaren.

Dames en Heeren Studenten!

Mijn komst aan deze School zal bij U met gemengde gevoelens worden begroet. Misschien zien enkelen Uwer in mij slechts een nieuwen examinator, wiens functie het voornamelijk is de zware studielasten, die hun zijn opgelegd, nog drukkender te maken. Anderen wellicht, die wat optimistischer denken over hun eigen draagkracht, zien in mij den docent, wiens taak het is hen terzijde te staan in het bemachtigen van eenige zoo niet onmisbare, dan toch zeer bruikbare kennis. Ik behoef U niet te zeggen, dat ik me vooral tot deze laatste categorie aangetrokken

gevoel. Waar ik belangstelling ontmoet voor het vak, dat aan mijn zorgen is toevertrouwd, daar zal ik niet in gebreke blijven mijn leerlingen voort te helpen en aan te moedigen. Al zal de band tusschen leeraar en leerlingen uit den aard der zaak aan deze school losser zijn, dan aan een inrichting, zooals ik die juist verlaten heb, toch hoop ik, dat onze gemeenschappelijke arbeid zal rusten op den grondslag van onbeperkt wederzijdsch vertrouwen.

INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VERSLAG OVER ONDERZOEKINGEN, GEDAAN IN- EN OVER INLICHTINGEN, GEGEVEN VANWEGE BOVENGENOEMD INSTITUUT IN HET JAAR 1911.

Aan
Zijne Excellentie den Minister van
Landbouw, Nijverheid en Handel
te

's-Gravenhage.

Ter voldoening aan art. 3 van het Reglement op 't Instituut voor Phytopathologie heb ik de eer Uwe Excellentie het volgende verslag aan te bieden over hetgeen in het jaar 1911 is verricht.

Met ingang van 1 Juli werd de heer N. v. Poeteren, tot dusver als adspirant-Rijkstuinbouwleeraar bij het Instituut gedetacheerd, aan deze inrichting benoemd tot hoofdassistent.

In het steeds meer nijpend gebrek aan personeel werd in den loop van het verslagjaar tegemoet gekomen door de benoeming van de heeren J. Groenewege en D. Bloemsma tot tijdelijk adsistent, en wel met ingang van 15 Augustus. De eerste vroeg en verkreeg echter wegens vertrek naar Indië reeds met ingang van 15 November eervol ontslag, terwijl de tweede weldra besloot zich aan de studie van den tuinbouw te wijden, en daarom tegen het einde des jaars eervol ontslag verzocht, wat hem in den aanvang

van 1912 werd verleend. Ook de heer P. v. d. Goot, sedert 1908 adsistent, werd op zijn verzoek wegens op handen zijnd vertrek naar Indië met ingang van 1 December ontslagen, zoodat het gebrek aan personeel aan het einde van 1911 zelfs nog grooter was geworden dan in de eerste helft van het jaar.

Op 15 November begon de heer T. A. C. Schoevers zijne werkzaamheden als volontair, terwijl ten behoeve van de zich steeds uitbreidende administratieve werkzaamheden van den Phytopathologischen dienst met ingang van 1 Augustus de heer N. J. W. Eichholz tot tijdelijk boekhouder werd benoemd. Mej. G. Oostergo, reeds sedert October 1910 zonder aanstelling als schrijfster werkzaam, werd met ingang van 1 Mei voor een jaar als zoodanig aangesteld.

In het gebrek aan ruimte in het Hoofdgebouw werd voorzien door het huren met ingang van 1 October van een perceel in de nabijheid, dat echter tengevolge van zeer noodige vertimmeringen in het verslagjaar nog niet in gebruik kon worden genomen.

Het onderwijs in Phytopathologie aan de Rijks Hoogere Land,- Tuin- en Boschbouwschool werd wederom gegeven, voor zoover het de afdeelingen Nederlandsche Landbouw, Nederl. en Koloniale Boschbouw en Tuinbouw betreft, door den Directeur van het Instituut voor Phytopathologie, en voor zoover het de afdeeling Koloniale Landbouw aangaat, door den hoofdadsistent Dr. Quanjer. De praktische opleiding der tijdelijke adsistenten Groenewege en Bloemsma nam veel tijd in beslag, die door het boven reeds medegedeelde spoedige vertrek dier heeren, voor het Instituut zoo goed als geen nut heeft opgeleverd.

De correspondentie breidde zich wederom niet onbelangrijk uit; het aantal ingekomen brieven steeg namelijk van 3360 tot 4241, dat der uitgegane brieven van 4506 tot 4900.

Het aantal tot onderzoek ingekomen zendingen van zieke of beschadigde plantendeelen daarentegen verminderde iets, waarschijnlijk tengevolge van den voor de ontwikkeling van schadelijke zwammen zeer ongunstigen zomer van 1911; het daalde van 813 tot 799.

Deze 799 inzendingen laten zich als volgt verdeelen:

Inzendingen betreffende	monstruositeiten	7
,, ,,	beschadigingen van anorganischen aard	38
,, ,,	beschadigingen door dieren	335
,, ,,	beschadigingen door plantaardige parasieten . . .	177
,, ,,	beschadigingen of ziekten, waarvan de oorzaak onbekend bleef.	192
,, ,,	beschadigingen aan meubels, proviand enz., (dus niet op phytopathologisch gebied)	40
,, ,	in voor onderzoek ongeschikten toestand aangekomen	10
		799

Uit deze cijfers blijkt de juistheid van de opmerking omtrent het minder voorkomen van ziekten, door zwammen veroorzaakt, in den afgeloopen drogen zomer, daar het aantal dezer inzendingen terugliep van 250 in 1910 op 177 in 1911; terwijl daarentegen het aantal inzendingen betreffende schadelijke dieren, in 1910 beloopend 270, in 1911 steeg tot 335.

De verdeeling van de inzendingen naar de verschillende groepen van gewassen is als volgt:

	ZIEKTE OORZAAK.				
	Anorganische invloeden.	Dieren.	Parasitaire planten.	Onbekende oorzaak.	Totaal.
Landbouwgewassen	7	50	44	34	135
Ooftbouwgewassen	14	111	51	39	215
Warmoezerijgewassen . . .	2	37	20	25	84
Bolgewassen.	—	5	13	30	48
Bloemisterijgewassen en kasplanten	3	49	19	19	90
Boschbouw en griendcultuur .	1	22	4	7	34
Boomkweekerijgewassen. . .	8	39	21	35	103
Laan- en parkboomen en heesters	3	22	5	3	33
	38	335	177	192	742

Hierbij gevoegd 7 monstruositeiten, 40 inzendingen niet van phytopathologisch belang en 10, die ongeschikt waren voor onderzoek, geeft het totaal van 799.

Naar de provinciën ingedeeld, kan de volgende staat worden gegeven:

	Anorganische invloeden.	Dieren.	Plantaardige parasieten.	Onbekende oorzaken.	Inzendingen, niet van phytopathologisch belang.	Totaal.
Groningen	2	24	17	24	3	70
Friesland	2	11	4	4	4	25
Drente	2	4	2	3	1	12
Overijsel	—	35	11	9	2	57
Gelderland. . . .	7	65	20	20	5	117
Utrecht	3	34	7	15	1	60
Noord-Holland . .	8	61	34	55	9	167
Zuid-Holland . . .	6	35	35	22	7	105
Zeeland.	2	14	14	10	2	42
Noord-Brabant . .	5	37	21	21	3	87
Limburg	1	7	12	8	1	29
	38	327	177	191	38	771
Buitenland		8		1	2	11
	38	335	177	192	40	782

Hierbij komen weer de 7 monstruositeiten en de 10 inzendingen, ongeschikt voor onderzoek. — Als laatste staatje geef ik hieronder nog de verdeeling der verschillende inzendingen over de onderscheiden maanden van het jaar:

	Anorganische invloeden.	Dieren.	Plantaardige parasieten.	Onbekende oorzaken.	Inzendingen niet van phytopath. belang.	Monstruositeiten.	Ongeschikt.	Totaal.
Januari . .	—	14	3	5	3	—	2	27
Februari . .	4	15	6	7	2	—	—	34
Maart. . .	6	17	9	12	8	—	—	52
April . . .	5	11	12	12	4	—	—	44
Mei . . .	8	65	37	43	10	—	2	165
Juni . . .	3	69	30	23	2	2	2	131
Juli . . .	6	65	36	32	2	2	1	144
Augustus .	1	15	9	13	3	—	—	41
September .	2	29	19	16	2	1	—	69
October . .	—	14	6	11	—	1	1	33
November .	3	13	2	6	3	1	2	30
December .	—	8	8	12	1	—	—	29
	38	335	177	192	40	7	10	799

Alvorens over te gaan tot een nadere bespreking van wat het onderzoek dier inzendingen opleverde, zij 't mij vergund, hier op beknopte wijze nog eenige onderwerpen te vermelden, naar welke een meer uitvoerig onderzoek werd ingesteld. Voortgezet werden de reeds sedert vele jaren in gang zijnde onderzoekingen omtrent de oorzaak, waarom — ook bij de meest gunstige kultuurvoorwaarden — de vaak herhaalde teelt van hetzelfde gewas op den zelfden bodem dezen voor dat gewas ongeschikt schijnt te maken. Proeven in deze richting werden sinds 1906 genomen met rogge, haver, klaver, wortelen, uien, vlas. Positieve resultaten werden nog niet verkregen, ja tot dusver bleek van het optreden van zoogenaamde „bodemmoeheid" nog niets.

Onderzoekingen werden ingesteld naar de omstandig-

heden, van welke het optreden van moederkoren in de rogge afhankelijk is.

Voortgezet werden de onderzoekingen omtrent de schurftziekte der aardappelen, omtrent hare oorzaak en omtrent hare al- of niet-besmettelijkheid, alsmede omtrent de omstandigheden, waarvan haar optreden afhankelijk is.

Proeven in 't klein werden genomen ter bestrijding van den in de jaren 1910 en 1911 zooveel voorkomenden stuifbrand van tarwe en gerst door toepassing van heet water. Deze proeven, in den voorjaarszaaitijd genomen, bleken in den zomer goede resultaten te hebben gegeven, en werden in den zaaitijd der wintergranen op grooter schaal herhaald.

Proeven betreffende de bestrijding der bladrolziekte van de aardappelplanten, in 't bijzonder der soort Paul Krüger, werden, in samenwerking met den Veenkolonialen Boerenbond, op het centraal Veenkoloniaal proefveld te Sappemeer en op eene ontginning der Heidemaatschappij te Bergentheim genomen. Voorloopig leidden deze proeven nog niet tot een duidelijk resultaat.

Proeven, in 't klein genomen met door een fabrikant geleverde rupsenlijmmengsels, werden beëindigd en met de lijmsoort van het monster, dat zich gedurende den winter van 1910 of 1911 het best gehouden had, werd met medewerking van een fruitteler een proef in 't groot ingezet, over den uitslag van welke proef nader bericht zal worden [1]).

Een wedstrijd met sproeimachines voor paardekracht te Putten (Z. H.) gehouden, werd door Dr. Quanjer bijgewoond.

Een onderzoek naar het voorkomen van kersenziekten in Limburg en Oostelijk Noord-Brabant en naar het voorkomen van eene ziekte van knolselderij in Limburg werd op verzoek van den Rijkstuinbouwleeraar in het genoemde distrikt begonnen, zonder dat evenwel vooralsnog wegens gebrek aan tijd tot uitvoerige laboratoriumstudie kon worden overgegaan.

Proeven met carbolineumemulsie's ter bestrijding van dierlijke parasieten werden zoowel op blad verliezende als

---

1) Thans kan ik verwijzen naar „Tijdschrift over Plantenziekten", 1912, afl. 4, blz. 77.

op altijd groene boomen en heesters en op coniferen met zeer veel succès genomen. De verkregen resultaten stelden ons in staat, dit middel op uitgebreide schaal in den winter van 1911—1912 te doen toepassen.

Een onderzoek naar een bestrijdingsmiddel tegen bladluizen, geschikt voor de groote praktijk, werd nog niet afgesloten, maar er bestaat gegronde hoop, dat wij er in 1912 in zullen slagen, een zoodanig middel, dat gemakkelijke toepassing aan goedkoopheid en afdoendheid paart, te kunnen aan de hand doen.

Een voorloopig onderzoek naar de gevoeligheid voor blauwzuurdamp van verschillende gewassen werd, in verband met eene in voorbereiding zijnde wettelijke regeling van het gebruik van dit in handen van onbevoegden zoo gevaarlijke bestrijdingsmiddel, verricht.

Nog werd begonnen met een onderzoek naar de identiteit der Pestalozzia ziekte van coniferen en van Rhododendrons, zoomede naar de omstandigheden, waaronder infecties plaats vinden en naar de verspreidingswijze dezer zwammen. —

Door de heeren Dr. Quanjer, van Poeteren en den ondergeteekende werden op verschillende plaatsen voor practici voordrachten gehouden op phytopathologisch gebied, terwijl door eerstgenoemde eene brochure werd geschreven over het besproeien der aardappelen met Bordeauxsche pap, welke brochure door de Directie van den Landbouw werd uitgegeven.

Verder publiceerde in het „Tijdschrift over Plantenziekten" deel XVII, 1911 Dr. Quanjer een artikel „Over den invloed van het sproeien der aardappelplant met Bordeauxsche pap op de ziekte der knollen", de Heer van Poeteren eenige onderzoekingen over „door knolvoet aangetaste planten" en ondergeteekende artikelen over „Corvusine", „de tuineekhorenmuis", „de boschmuis", „de rosse veldmuis", alsook over eene beschadiging aan syringeknoppen ten gevolge van abnormale weersgesteldheid.

Thans zal ik overgaan tot een korte bespreking van diegene van de plantenziekten en schadelijke dieren, welke dit jaar door ons onderzocht werden, die om een of andere reden afzonderlijk vermeld dienen te worden; zeer algemeene telken jare voorkomende gevallen worden daarbij niet besproken.

ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN, VEROORZAAKT DOOR INVLOEDEN VAN ANORGANISCHEN AARD.

Vorstbeschadiging. Op verscheiden plaatsen in 't land kwam beschadiging door nachtvorsten voor, en wel aan de meest verschillende gewassen, zooals *Pinus maritima*, waarvan de naalden geleden hadden en *Acer japonica*, die vorstspleten vertoonde, aan *rogge*, die juist eenige dagen vóór de vorst met chilisalpeter bemest was, aan *appel-* en *perebladeren* en aan *gouden regen.*

Schorsbrand, veroorzaakt door plotselinge nachtelijke afkoeling na een zeer warmen dag, werd door ons in het afgeloopen voorjaar waargenomen aan appeltakjes, die ons werden toegezonden uit Goes, uit Lottum, uit Dieden (N. Br.) en Rockanje. De ingezonken, bruine vlekken, die zoo typisch zijn voor deze beschadiging, zijn dikwijls de ingangspoorten voor de zwam *Nectria ditissima*, en vormen zoo 't begin van kankerplekken. (Over schorsbrand zie o.a. Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", I. bl. 163).

Mislukte Syringeknoppen. In den winter en het zeer vroege voorjaar 1911 vertoonden bij onderscheiden kweekers de knoppen van syringen, met name die van de variëteit „Marie Legraye", verschillende abnormale verschijnselen, welke ze voor het forceeren geheel ongeschikt maakten. Een aantal van die twijgjes met abnormaal ontwikkelde knoppen is op bijgaande Plaat X afgebeeld, zooals ze zich vertoonden in het begin van Februari j.l.

De knoppen der syringen waren ten gevolge van den uiterst slappen winter 1910—1911 veel te vroeg begonnen te werken. Sommige knoppen waren begin Februari reeds uitgeloopen tot scheuten van 3 à 4 c.M. lengte. Dit is het geval met de twee eindknoppen van het takje, dat op de plaat het meest naar links is voorgesteld, en met één der knoppen van het daarop volgende takje. De knopschubben aan de zich aldus te vroeg ontwikkeld hebbende scheuten echter waren (zie de figuren) niet tot normale bladeren uitgegroeid, maar hadden meer of min, soms geheel, den schubvorm behouden; ook had zich

alleen het onderste stuk van het asgedeelte van den knop gestrekt, terwijl het bovenste gedeelte daarvan nog den knopvorm vertoonde. Deze knop, die dan boven op het te vroeg ontwikkelde scheutje zat, was uit den aard der zaak betrekkelijk klein; want van den knop, die oorspronkelijk dik was, was het onderste (buitenste) gedeelte afgegaan, om zich tot het zooeven vermelde beschubde scheutje te ontwikkelen, zoodat alleen het bovenste (binnenste) gedeelte ervan overgebleven was. Soms had zich in dat overgeschoten gedeelte van den knop reeds duidelijk de aanleg van den bloemtros gevormd; maar soms was die knop zelf doodgegaan en had zich vlak daaronder op het te vroeg gevormde scheutje, een tweetal nieuwe knoppen gevormd.

Andere knoppen waren niet zóó vroeg begonnen, zich te ontwikkelen, maar toch veel te vroeg. Zij waren reeds in 't begin van Februari sterk gezwollen, zonder evenwel tot scheuten te zijn uitgegroeid; en reeds toen werd ook bij deze knoppen de bloemtros duidelijk zichtbaar. Deze knoppen, welke overigens voor 't meerendeel vrij gezond uitzagen, vertoonden aan de buitenste schubben bruine, doode gedeelten, welke soms alleen den top der schubben innamen, soms zich verder naar beneden toe uitstrekten. Eenige knoppen echter waren geheel bruin en dood. Syringeknoppen, geheel bruin of met bruine plekken, ziet men in de drie rechtsche figuren van bijgaande plaat afgebeeld.

Terwijl de syringen van de variëteit „Marie Legraye" de bovenvermelde abnormaliteiten vertoonden, waren bij „Charles X" en bij vele andere verscheidenheden van syringen in Februari alle knoppen geheel normaal, nog niet gezwollen, en de buitenste schubben vertoonden eene gezond bruine, glimmende kleur.

Marie Legraye ontwikkelt zich vroeger dan Charles X en dan de meeste andere syringevariëteiten. En zoo zijn dan van eerstvermelde, reeds onder gewone omstandigheden vroeg zich ontwikkelende soort de knoppen bij het aanhoudend betrekkelijk abnormaal warme weer, reeds in den winter of waarschijnlijk reeds in het najaar, begonnen te werken en in meerdere of mindere mate uit te loopen; maar het ligt voor de hand dat zij in het daarvoor vol-

strekt niet aangewezen jaargetijde zich eenigszins abnormaal ontwikkelden, terwijl in de tweede helft van Januari de zich reeds ontwikkelende knoppen of de daaruit ontstaande twijgjes door nachtvorsten in meerdere of mindere mate beschadigd of zelfs gedood werden.

Phyllocactusplanten met donkere, ingezonken vlekken werden ons uit Leeuwarden toegezonden. Een parasiet werd daarin niet aangetroffen; zoodat naar een andere oorzaak van het verschijnsel werd gezocht. Een eenigszins analoog ziektebeeld wordt door Sorauer („Handbuch der Pflanzenkrankheiten", I bldz. 454) beschreven onder den naam van „het glazig worden bij cactussen". Hij meent het verschijnsel te moeten toeschrijven aan een te groote vochtigheid der atmospheer; hierdoor worden bepaalde celgroepen in de plant tot een sterken groei in de lengte geprikkeld, welke celgroepen later weer te gronde gaan. Naar gelang van den omvang, dien dit proces neemt, zou dan als gevolg hiervan later een oppervlakkige kurkvorming optreden of wel het weefsel op sommige plaatsen meer of minder diep inzinken. Daar wij de beschadigde Phyllocactusplanten eerst ontvingen na het afsterven van bepaalde celgroepen, was het ons niet mogelijk, met zekerheid te zeggen of wij met het door Sorauer bedoelde verschijnsel te doen hadden.

Perchloraatvergiftiging constateerden wij aan roggeplantjes uit Oude-Pekela en aan tarwe uit Kloosterburen, beide gevallen dus weer in de provincie Groningen, waardoor de opmerking, dat de aard der grondsoorten misschien hierbij een rol speelt, in 't vorig verslag gemaakt, (zie „Mededeelingen", blz. 157, 1912, deel V,) weder herhaald kan worden.

Beschadiging door Bordeauxsche pap kwam ook in 1911 weer enkele malen voor bij appel- en pereboomen, waarbij de droge hitte een rol gespeeld zal hebben, indien althans geen fouten bij bereiding en toepassing der pap zijn gemaakt. Dit laatste was b.v. het geval bij aardappelen te 's Heer-Arendskerke, waarvan het loof na besproeiing met *Bourgondische pap* vele doode, bruine plekken vertoonde;

bij nader onderzoek bleek, dat men niet minder dan 6 K.G. van 't pappoeder op 100 L. water had gebruikt! Slechts de halve hoeveelheid wordt gewoonlijk voorgeschreven, zoodat 't geen verwondering behoeft te wekken, dat een zoo sterke pap beschadigingen te weeg bracht.

Rookbeschadiging kwam te Broekerhaven voor aan de takken van diverse boomen, n.l. appel, peer, pruim, wilg en bes. De rook was afkomstig van een paar stoomgemalen, die N. O. van den boomgaard stonden; de schade was dan ook bemerkt, nadat een der gemalen bij N. O. wind gewerkt had. Daar dus deze twee omstandigheden tezamen moeten werken, is de kans op beschadiging, waar trouwens niets tegen te doen is, niet zoo heel groot.

Schadelijke werking van „Vaporite", een van uit Enland geïmporteerd produkt, waarmee men, naar werd aan gekondigd, bij de bestrijding van in den grond levende insekten en larven, als ritnaalden, engerlingen e.d. veel succès zou hebben, werd geconstateerd op onder glas geteelde sla en bloemkool in 't Westland en op postelein te Wageningen. Het zaad kwam slecht op en de groei was onvoldoende. Volgens een onderzoek, aan het Rijkslandproefstation te Maastricht verricht, is de samenstelling van deze stof als volgt:

64 % sodaresten
6 % calcium- en natrium thiosulfaat, natriumcarbonaat, kreosolaten en kleurstof
0.5 % hars
0.5 % vocht
6 % benzolen
23 % ruwe naphtaline.

De sodaresten zijn nagenoeg onoplosbaar in water, doch de schadelijke werking op de planten is waarschijnlijk het gevolg van de afsplitsing van zwavelwaterstof, welk gas volgens den Directeur van het Rijks Landbouwproefstation te Maastricht bij de omzetting in den grond wordt gevormd. — Te Zundert werden, volgens onze opgave, proeven ter bestrijding van engerlingen met „*vaporite*" genomen, maar gunstige resultaten bleven uit; terwijl in het verslag van den Rijkslandbouwleeraar C. A. Brinkman over 1910

van eenige schade aan de gewassen wordt melding gemaakt, zonder dat de vreterij door ritnaalden verminderde; ook de Rijkslandbouwleeraar A. A. Neeb had volgens zijn verslag over 1910, bij aardappelen ongunstige resultaten; alleen bij bieten schijnt 't wegvallen van kiemplanten er eenigszins door te zijn tegengegaan.

Ook in het buitenland deed men, volgens eene mededeeling van Hjalmar v. Feilitzen in „Fühlings landwirtschaftliche Zeitung", 1911", soortgelijke ervaringen met „Vaporite" op; deze schrijver noemt het „unwirksam und unter Umständen sogar schädlich", wat dus volkomen strookt met onze waarnemingen. Alles bijeengenomen, kan het gebruik van deze stof dus slechts worden afgeraden.

ZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR PLANTAARDIGE ORGANISMEN.

De *Bacterieziekte der tomaten*, waarbij de vrucht van den neus uit in rotting overgaat, werd dit jaar door ons waargenomen aan tomaten uit het Westland en uit Middelburg. Aangaande deze ziekte is door den Heer J. Groenewege, die in 1911 eenige maanden lang adsistent aan het Instituut voor Phytopathologie was, een onderzoek ingesteld en gepubliceerd in de „Mededeelingen", deel V, afl. 5, waarnaar ik hier kan verwijzen.

Wortelknobbels werden door ons aangetroffen aan appel- en pereboomen (ook reeds aan éénjarige zaailingen), aan exemplaren van sier-Malus, van Sorbus en Crataegus. De onderzoekingen van Erwin F. Smith hebben ons thans wel met zekerheid geleerd, dat de wortelknobbels worden veroorzaakt door eene bacterie, genaamd *Pseudomonas tumefaciens* Erw. Smith and Townsend. Men snijde bij 't planten de knobbels af, en zorge dat de boompjes door goed mesten zoo snel mogelijk aan den groei komen; dat is de eenige raad, die alsnog te geven is. Erw. Smith publiceerde zijne waarnemingen in samenwerking met Nellie A. Brown en C. O. Townsend in een in 1911 door het „Department of Agriculture" der Vereenigde Staten uitgegeven Bulletin no. 213, getiteld „Crown gall of plants: its cause and remedy", en met Nellie A. Brown en Lucia McCulloch in Bulletin no. 255: „The structure

and development of crown-gall: a plant cancer", verschenen in 1912.

Bacillus phytophthorus Appel. (Zie o. a. „Mededeelingen" 1909, dl. III, bldz. 13) was de oorzaak van *het hol worden van aardappels* van de soort „Eigenheimer", die ons in 't voorjaar uit Domburg werden toegestuurd. Aan het zelfde verschijnsel bleken verder vooral onderhevig te zijn de variëteiten Roode Star, Avenir en Bravo.

Bij vele aardappelplanten, die ons uit de meest verschillende deelen des lands waren toegezonden, was deze bacterie weder de oorzaak van de bekende *zwartbeenigheid* der aardappelen (zie „Tijdschr. o. Plantenziekten", 1905, blz. 9.) Naar de talrijkheid der inzendingen (12) te oordeelen, schijnt deze ziekte in 1911 nog al sterk te zijn opgetreden. Door het bijna geheel ontbreken van de Phytophthoraziekte tengevolge van den buitengewoon drogen zomer, is 't evenwel niet onmogelijk, dat de zwartbeenigheid meer dan andere jaren in 't oog is gevallen.

Plasmodiophora Brassicae Woron. veroorzaakte wederom den bekenden „knolvoet" aan koolplanten te Stolwijk en te Oudshoorn, vanwaar ons zieke planten werden toegezonden. Een sterke kalkbemesting van 4 à 5000 K.G. p. H.A. is blijkens de proefnemingen van den Rijkslandbouwleeraar C. Nobel, een middel, dat uitstekend tegen deze kwaal helpt; terwijl natuurlijk rationeele vruchtwisseling van groot belang is.

Peronospora sparsa Berk. werd dit jaar waargenomen te Veendam, waar de vroeger beschreven vlekken op de rozenbladeren werden veroorzaakt (zie over het vroeger in Nederland voorkomen van deze zwam: „Mededeelingen R. H. L. T. en B. S.", deel V, blz. 76). Bespuiting met Bordeauxsche pap, vooral op de onderzijde der bladeren, was het aangegeven bestrijdingsmiddel, wat eveneens had kunnen worden aangeraden tegen

Peronospora gangliformis, de By., welke zwam te Apeldoorn schade deed aan Dimorphateca. Daar mij echter raad werd gevraagd in een tijd toen de bloemen reeds

ontwikkeld waren, moest worden geadviseerd, met de bespuiting tot het volgend jaar te wachten.

Peronospora Schleideni Unger tastte de uien aan te Ooltgensplaat; daar deze ziekte zich sterk uitbreiden en dan zeer schadelijk worden kan, werd de raad gegeven, alle zieke planten op te ruimen en de overigen met Bordeauxsche pap te bespuiten, waardoor de ziekte wel tot staan te brengen zal zijn.

Peronospora Violae de By. veroorzaakte op de blaadjes van Viola odorata te Haarlem paarsviolette vlekken, uit een opeengehoopte massa conidiëndragers van deze zwam bestaande. De aangetaste blaadjes dienen, om uitbreiding tegen te gaan, zoo spoedig mogelijk verwijderd te worden.

Cystopus candidus (Persoon) O. Kuntze, welke zwam als parasiet van het bekende herderstaschje (Capsella bursa pastoris) zeer algemeen voorkomt, doch ook op andere Cruciferen soortgelijke verschijnselen als krommingen en verdikkingen van stengels, bloemen en vruchten te voorschijn roept, trad te den Helder op jonge spruitkoolplantjes op.

Cystopus Tragopogonis (Persoon) S. F. Gray vonden wij op schorseneeren, die ons werden toegezonden uit Breda en Ooltgensplaat; daar wij vroeger (zie „Mededeelingen", deel V, blz. 77) veel succès hadden gehad met bespuiting met Bordeauxsche pap, adviseerden wij tot toepassing van dit middel.

Sphaerotheca Mors-Uvae Berk. et Curt. (de *Amerikaansche kruisbessenmeeldauw)* heeft zich in 1911 nog verder verbreid; en nu komt de ziekte, behalve in vele particuliere tuinen, op alle plaatsen voor, waar op eenigszins belangrijke schaal kruisbessen worden geteeld. Toch is de toestand niet ongunstiger geworden, daar het aantal onbesmette gaarden nog steeds dat der besmette overtreft en de ernstige besmettingen minder talrijk worden, zoowel doordat de telers zelf het belang van een krachtige bestrijding gaan inzien, als doordat de bestrijding thans ook wettelijk voorgeschreven is. Het aantal licht en zeer licht besmette bessentuinen en kweekerijen maakte dan ook,

vooral in 1911, toen de droge zomer het optreden van de ziekte niet bevorderde, een zeer groot gedeelte van het geheele aantal besmette terreinen uit.

Wat het optreden der ziekte betreft, zoo werden de reeds vroeger gedane waarnemingen bevestigd, dat bij struiken, die reeds ten vorigen jare besmet waren, de jonge vruchten het eerst (door de ascosporen) worden geinfecteerd; terwijl eerst later de toppen der scheuten worden aangetast, in 't bijzonder die der grondscheuten. Toch vindt men ook, vooral binnen in groote struiken, scheuten, die soms vrij dicht bij de basis zijn aangetast en dan steeds bij een doorn. Ook deze plaats schijnt bijzonder vatbaar te zijn voor aantasting. Nadat de vruchten de helft van hare grootte bereikt hebben, zijn zij veel minder vatbaar geworden voor de ziekte; in vele gevallen groeien zij dan, ook als zij naast besmette bessen hangen, gezond door. Het is dus van veel belang, dat de eerste infectie door ascosporen zooveel als mogelijk is, tegengegaan wordt, en dit geschiedt door het afsnijden en verbranden der besmette twijgtoppen in den winter. — De behandeling met chemische middelen is voorloopig opgegeven, daar van geen enkel eenig blijvend resultaat kon worden geconstateerd. Wel kan men de uitbreiding der ziekte door *telkens weer herhaalde* behandeling met eenige fungiciden als Bordeauxsche en Californische pap en met zwavel, eenigen tijd tegengaan, maar zoodra men de behandeling staakt, breidt de meeldauw zich dadelijk weer uit, en ook tijdens de behandeling blijft deze aanwezig. De zoo gevreesde voorjaarsinfectie voorkomt men dus ook met deze kostbare en tijdroovende behandeling niet. — Van de reeds in 1909 door ons geconstateerde, in de meeldauwzwam parasiteerende *Cicinnobolus*-soort schijnt ook geen hulp te kunnen worden verwacht. De parasiet blijkt op zeer vele plaatsen voor te komen, maar nergens hebben wij nog een vermindering van den meeldauw door zijn optreden kunnen waarnemen.

Alleen door zorgvuldig alle besmette twijgtoppen in den winter af te snijden en te verbranden en door den grond onder en tusschen de struiken licht om te spitten, kan de meeldauw met succès bestreden worden. Het aantal gevallen, waarin deze behandeling zeer duidelijke en soms verrassende resultaten gegeven heeft, is zoo groot, dat aan

de waarde van deze bestrijdingswijze niet meer getwijfeld behoeft te worden. Vooral daar, waar de behandeling door alle belanghebbenden wordt toegepast, zijn de resultaten uitstekend, daar dan ook de kans op infectie van buitenaf vermindert en dus de uitbreiding van de ziekte ook in den zomer krachtig wordt tegengegaan. Dit is o. a. het geval in den Bangerd, waar door het optreden van de ijverige commissie van advies van den phytopathologischen dienst, de ziekte met kracht is bestreden en daarmede uitstekende resultaten zijn bereikt. Door algemeene toepassing van deze bestrijdingswijze zal ongetwijfeld de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw in ons land zeer veel van haar ernstig karakter kunnen verliezen, al blijft voortdurende waakzaamheid noodig om dadelijk daar, waar de uitbreiding door nalatigheid of andere redenen weer toeneemt, de noodige maatregelen te nemen.

Sphaerotheca pannosa Lev, de zwam die het bekende, *wit* op de bladeren en scheuten van rozen en perziken veroorzaakt, trad veel op: ons werden rozen uit Twisk, Apeldoorn en Utrecht, en perzikbladeren en scheuten uit Langbroek gestuurd, die er door waren aangetast. Het beproefde middel, herhaaldelijk zwavelen, werd aangeraden.

Podosphaera oxyacanthae, de By, het „*wit*" der appelboomen, werd aangetroffen op takjes van appelen, ons uit Wageningen en Grave toegezonden; ook hier werd zwavelen aanbevolen.

Erisyphe horridula (Wallr.) Lév. en *E. asterum* Schw., twee meeldauwsoorten, veroorzaakten het „wit" respectievelijk op *Myosotis* en op *asters* te Delden.

E. martii Lév. kwam voor op *klaver*, die ons werd gezonden uit Breda en uit Zevenbergschen hoek; in de laatstgenoemde plaats nam men bij vee, dat van die klaver gegeten had, ziekteverschijnselen waar; de melkopbrengst ging sterk achteruit en in de achterpooten trad verlamming op. In een andere weide overgebracht, werden de koeien spoedig weer gezond. Het is dus wel zeer waarschijnlijk, dat de klavermeeldauw hier de oorzaak van het ziek worden was; 't zij dan de directe oorzaak (door zijne giftige eigen-

schappen), 't zij de indirecte oorzaak (doordat tengevolge van de inwerking van de meeldauwzwam giftige stoffen in de klaver werden gevormd).

Door *Erisyphe graminis* D.C. *(graanmeeldauw)* sterk aangetaste *roggeplanten* werden ons toegezonden uit Oele. Zonder twijfel was het optreden van deze ziekte door een sterke stikstofbemesting in de hand gewerkt, daar de rogge (origineele Pettküser) eene overbemesting met chilisalpeter had ontvangen, en de ziekte op een plek, die wegens wat schralen stand nog een extra gift had gekregen, veel sterker optrad.

Microsphaera grossulariae Lév, de *Europeesche kruisbessenmeeldauw* (zie Ritzema Bos, „de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw", blz. 9, uitg. v. d. Directie v. d. Landbouw), werd te Naarden op kruisbessen aangetroffen. Deze meeldauwzwam is veel minder schadelijk dan de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw, omdat zij in 't algemeen slechts de volwassen bladeren aantast, slechts bij uitzondering ook de bessen en nooit de scheuten, terwijl de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw de scheuten met de daaraan bevestigde jonge bladeren doet afsterven en ook de bessen aantast en onverkoopbaar maakt.

Oïdium Tuckeri Berk. onder welken naam de conidiën voortbrengende vorm van den *waren meeldauw van den wijnstok (Uncinula spiralis* Berk. et Curt) reeds lang bekend is, tastte bladeren en bessen aan van wijnstokken te Arnhem, Kethel, Noordgouwe, Alkmaar, Baarn, Borculo en Wapenveld. Als bestrijdingsmiddel werd het beproefde zwavelen aangeraden. (Voor nadere bijzonderheden zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel II, blz. 51).

Op Chrysanthen te Oosterbeek constateerden wij den *chrysanthenmeeldauw (Oïdium Chrysanthemi Rbh.);* daar deze in bakken geteelde chrysanthen tevens door *roest (Puccinia chrysanthemi* Roze) waren aangetast, werd aangeraden bij het stekken er nauwkeurig acht op te geven, dat slechts van volkomen gezonde planten gestekt werd; verder werd aangeraden den grond in de bakken

door nieuwen te vervangen en ten slotte het hout- en glaswerk te ontsmetten met 1 % kopervitriooloplossing.

Oïdium erisyphoïdes Fries tastte te Warmond in sterke mate de blaadjes van Evonymus aan en te Aalsmeer de bladeren van Berberis; eene herhaalde bespuiting met Bouillie Bordelaise, of wel eenige malen bestuiven met fijne zwavel werd aanbevolen; het laatste middel verdient de voorkeur, omdat de met Bord. pap bespoten struiken een vrij onoogelijk voorkomen hebben.

Van den *meeldauw op eiken (Oïdium quercinum* Thümen) werden dit jaar, evenmin als in vorige jaren, door ons of door phytopathologen in andere landen perithecië̈n gevonden; het schijnt dat deze vorm van fructificatie bij den eikenmeeldauw òf heel zelden voorkomt òf wel geheel verloren is gegaan.

Het mycelium overwintert waarschijnlijk tusschen de knopschubben; waarmede de waarneming overeenstemt, dat altijd in het voorjaar, ook op terreinen, die het vorig jaar sterk besmet waren, aanvankelijk slechts hier en daar eenige uit één knop voortgekomen, bijeenzittende bladeren de ziekte vertoonen. Op deze bladeren vormen zich dan conidiën, die van daar uit de omgeving besmetten. Op kweekerijen zal het dus wellicht mogelijk zijn, door nauwkeurig acht te geven op de eerste verschijnselen der ziekte, en door dan oogenblikkelijk de aangetaste scheuten te verwijderen en te verbranden, de ziekte eenigszins in toom te houden. In het hakhout schijnt dit niet wel doenlijk, zoodat men daar wel de zaak op haar beloop zal moeten laten (zie N. van Poeteren, „De overwintering en bestrijding van eenige meeldauwzwammen in „Tijdschrift over Plantenziekten", jaargang XVIII (1912), bl. 85.)

Exoascus deformans Fuckel, de oorzaak van de *krulziekte* van den perzik, trad in 1911 zeer veel op. Ter voorkoming van deze krulziekte op boomen, die er het vorig jaar aan leden (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel II, blz. 40) werd wederom aangeraden, in den winter alle takjes af te snijden, die krulzieke bladeren gedragen hebben, en vroeg

in 't voorjaar de boomen te bespuiten met Bordeauxsche pap.

Scolecotrichum melophthorum Prill. et Del., welke zwam bruine ingezonken vlekken veroorzaakt op stengels, bladeren en vruchten van meloenen, komkommers en augurken, waarbij dan soms de vrucht bitter wordt, kwam dit jaar voor te Naaldwijk aan komkommers en te Kwadijk aan augurken. Raadzaam is altijd het opruimen van het zieke materiaal en, bij de teelt onder glas, zooveel mogelijk het toelaten van lucht en licht. Verder raadden wij aan, in den herfst het glas en hout der komkommerbakken schoon te maken met een 1 % kopervitriooloplossing. (Voor nadere bijzonderheden over deze ziekte zie Prillieux, „Maladies des plantes agricoles", T. II, p. 371).

De zwam, die het *spikkelen van het koolzaad* veroorzaakt, *Polydesmus exitiosus* Mont. = *Sporidesmium exitiosum* Kühn, (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", deel I, blz. 131) trad dit jaar op als beschadiger van de hauwen van voor zaad op het veld staande spruitkoolplanten te Teteringen en van koolzaad bij Haarlem. In den peritheciën voortbrengenden vorm is deze zwam bekend onder den naam *Leptosphaeria Napi* Sacc. (Fuck).

Fusicladium pyrinum (= *Venturia pyrina* Aderh.) en *Fusicladium dendriticum* (= *Venturia pomi* Wint.) zijn respectievelijk oorzaak van de *pereschurft* en de *appelschurft*. Deze ziekte vertoonde zich ook in 1911 op verscheidene plaatsen in ons land. Zij wordt, zooals bekend is, over 't geheel zeer goed met Bordeauxsche pap bestreden. Wat voor deze kwaal te verwachten is van de Californische pap, waarmede men in Amerika en Duitschland zeer goede resultaten moet hebben verkregen, zal in 1912 door proeven vanwege het Instituut genomen, nauwkeurig worden nagegaan. (Zie hierover„ Tijdschr. o. Plantenz." 1912, blz. 38).

Ascochyta Pisi. Lib., de zwam, welke op peulen van erwten kleine bruine vlekjes veroorzaakt (zie Ritz. Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", deel I bldz. 121), en die ook wel eens kan optreden als oor-

zaak der z.g. *St. Jansziekte* bij erwten, (zie o.a. „Tijdschr. over Plantenziekten", 1903 bldz. 128), werd te Hoogezand waargenomen als beschadiger van jonge erwtenplantjes. Deze waren onder glas geteeld en begonnen van onderen af geel te worden en te verwelken. Bij onderzoek bleek, dat bovengenoemde zwam zich in het onderste deel van den stengel had gevestigd en zoodoende de plantjes tot afsterven gebracht had.

Phoma Betae Frank, werd door ons aangetroffen in bietenplantjes, aangetast door den zoogenaamden „*wortelbrand*", afkomstig van Bellingwolde en van Dinteloord. Volgens de onderzoekingen van Busse, Peters en Ulrich kunnen drie verschillende zwammen den bietenbrand in 't leven roepen, nl. *Phoma Betae*, *Pythium de Baryanum* en *Aphanomyces laevis*. Het meerendeel der gevallen van bietenbrand wordt, volgens hen, door de infectie van Phoma Betae veroorzaakt, en dat wel ten gevolge van het feit, dat deze zwam overal op ruime schaal met het bietenzaad op den akker wordt gebracht, terwijl de twee andere zwammen niet met het zaad verbreid worden. Ofschoon dus volgens de boven aangehaalde onderzoekingen de bietenbrand in verreweg de meeste gevallen als eene parasitaire ziekte zou moeten worden beschouwd, en men insgelijks in overeenstemming met de resultaten van deze onderzoekingen, in meerdere gevallen goede resultaten heeft gekregen met de ontsmetting van het zaaizaad met kopervitriool, zoo moet toch worden erkend, dat èn de weersgesteldheid gedurende den zaaitijd, èn de aard van den bodem van grooten invloed zijn op het optreden van bietenbrand, ja dat misschien in sommige gevallen de bietenbrand uitsluitend aan dergelijke oorzaken moet worden toegeschreven. Immers in 17 % van de door Busse, Peters en Ulrich onderzochte, door bietenbrand aangetaste plantjes kon door deze onderzoekers geen parasiet worden geconstateerd.

Trouwens gelijksoortige ervaring werd ook herhaaldelijk door ons opgedaan. (Zie o.a. mijn verslag over 1908, „Mededeelingen", III, bl. 50.) Gebrek aan zuurstof in den bodem schijnt toch in ieder geval een belangrijke rol bij 't optreden van den bietenbrand te spelen; zoodat — naast zaadontsmetting — de struktuurverbetering van den grond

onder onze verweermiddelen tegen den bietenbrand een belangrijke rol zal blijven spelen.

Phoma apiicola Kleb, de oorzaak eener ziekte van selderij knollen (zie „Mededeelingen", 1912, V, bldz. 170), bleek behalve te Venlo, waar zij het vorig jaar voor 't eerst was geconstateerd, ook te Katwijk a. d. Rijn voor te komen.

De *Phoma* sp., waarvan reeds het een en ander vermeld werd in het jaarverslag over 1907 (zie „Mededeelingen" 1908 dl. I blz. 24), kwam dit jaar voor o.a. op lindetakken, ons toegezonden uit Oudenbosch. Volgens de door ons opgedane ervaring schijnt de kwaal alleen het éénjarige hout te kunnen aantasten; daar vertoonen zich dan donkere, rondachtige, eenigszins ingezonken plekken, die zich later weinig of niet meer uitbreiden en binnen den tijd van eenige jaren weer voldoende schijnen te vergroeien. Met zekerheid is trouwens nog niet kunnen worden uitgemaakt, of deze ziekte werkelijk wel van parasitairen aard is, of dat de Phoma er secundair bij optreedt.

Septoria pyricola Desm. veroorzaakt als de meeste zwammen van het geslacht Septoria, vlekken op de bladeren; de lichtgrijze vlekken, die de genoemde soort op perebladeren doet ontstaan, werden waargenomen op zulke bladeren, ons uit Dordrecht toegezonden. Eene bespuiting met Bordeauxsche pap werd aangeraden.

Septoria petroselini Desm. welke zwam reeds in meerdere verslagen ter sprake moest worden gebracht (zie o.a. „Mededeelingen", 1912, V, blz. 88 en blz. 169), vertoonde zich weer op selderij in Limburg.

De pykniden blijken zich ook in den vruchtwand te vormen, hetgeen niet weinig tot verspreiding der ziekte bijdraagt. Behandeling van het zaad gedurende 12 uur met kopervitriool van $^1/_2$ pCt. is, ook bij nawassching met kalkmelk, daarvoor niet geheel onschadelijk; ook behandeling met 200-voudig met water verdunde formaline gedurende 4 uur is niet geheel onschadelijk voor het zaad. Indompeling gedurende dien tijd in 400-voudig met water verdunde formaline bleek geheel onschadelijk te zijn en doodt de *Septoria* althans voor een zeer belangrijk gedeelte. De hierop betrekking hebbende proeven zijn nog niet afgesloten.

Een *Phyllosticta* soort veroorzaakte bladvlekken op Calla's te Zutphen ; aangeraden werd eene bespuiting met Bouillie Bordelaise te beproeven ; of dit geschiedde en met welk resultaat werd ons niet bekend.

Pestalozzia funerea Hart, de zwam der *insnoeringsziekte* bij Conifeeren, vonden wij ook dit jaar op de bladeren van Rhododendron, uit Alkmaar, Naarden en Oisterwijk toegezonden. Of zij echter op die bladeren beslist parasitisch leeft, moet gedurende 1912 nog nader door opzettelijke besmettingsproeven, die daartoe op de terreinen van het Instituut v. Phylopathologie genomen zullen worden, worden nagegaan.

De aangetaste bladeren vertoonen zwarte vlekken, vooral op den top van het blad ; deze vlekken breiden zich regelmatig uit, en vertoonen meestal vrij duidelijk concentrische kringen.

Clasterosporium carpophilum Aderh., de oorzaak van z.g. *waterkanker* en *gomziekte*, als zij zich op takken en twijgen-, van *hagelschotziekte*, als zij zich op de bladeren vestigt, vonden wij op takjes van perzik, ons uit Kerkrade, op de bladeren van morellen, ons uit Zalt-Bommel, en op de bladeren van *Prunus Lauro-cerasus*, ons uit Boskoop toegezonden.

Op de stevige leerachtige bladeren van laatstgenoemd gewas troffen wij deze zwam nog niet eerder aan.

Ophiobolus herpotrichus Sacc., welke zwam, om hare groote schadelijkheid aan tarwe bekend is als de *tarwehalmdooder*, tastte in 1911 ook *gerst* aan, terwijl zij veel schade deed aan *tarwe* te Leerdam.

Voor verdere bijzonderheden over deze ziekte zij verwezen naar Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", dl. I, blz. 110.

Morthiera mespili Fuckel (*Entomosporium Mespili* Sacc.), welke zwam vlekken en later geheel bruin worden der perebladeren, voornamelijk bij wildlingen in kweekerijen, veroorzaakt, oefende deze schadelijke werking uit op perebladeren, die ons uit Veendam werden gestuurd. Voor nadere

beschrijving en bestrijding zij verwezen naar Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen," II, blz. 74.

Gloeosporium fructigenum Berk, de zwam, die het bekende „*bitterrot*" veroorzaakt, waarvan de peritheciën voortbrengende vorm den naam draagt van *Glomerella rufomaculans* Sp. et v. Schr. (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II, blz. 89), vonden wij weder op peer, uit Groote Lindt ons toegezonden. (Zie over het voorkomen op peer van het bitterrot, dat overigens meest op appels woekert, «Mededeelingen» V, blz. 88 en 168). Het bitterrot kan volgens de proeven van den Amerikaan W. M. Scott zeer goed bestreden worden door een met 14 daagsche tusschenpoozen van 4 tot 6 maal herhaalde bespuiting met Bordeauxsche pap, waarmede ± 6 weken na den bloei moet worden aangevangen.

Gloeosporium (Colletotrichum) Lindemuthianum Sacc. et Mgn., die de *vlekziekte der boonenpeulen* veroorzaakt, (zie Ritzema Bos, «Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen,» I, blz. 125) vonden wij op boonen uit Venlo. Daar deze zwam ook door de schil der peul heen tot in de zaden woekert, is het goed, dat men zaadgoed, afkomstig van boonenplanten met gevlekte peulen, vóór 't zaaien met 1% kopervitrioololossing behandelt, natuurlijk na vooraf de vlekkerige boonen te hebben uitgezocht.

Gloeosporium Rhododendri Br. et. Cav. werd aangetroffen op de bruingekleurde bladeren van Rhododendrons uit Alkmaar; aangeraden werd de sterkst aangetaste planten geheel, van de overigen de aangetaste deelen te verwijderen, en daarna de struiken met Bordeauxsche pap te behandelen.

Een andere *Gloeosporiumsoort* veroorzaakte vlekken op de bladeren van Narcissen uit Haarlem, zonder naar 't schijnt tot beschadiging van beteekenis aanleiding te hebben gegeven. Wij hadden geen gelegenheid, den naam van deze soort vast te stellen.

Monilia fructigena Pers., de conidiën voortbrengende vorm van den discomyceet *Stromatinia fructigena* Schroet, die

jaarlijks op vele plaatsen schade doet, zoowel door het doen rotten der vruchten als door het doen afsterven van bloesems en twijgen. (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel II, blz. 129) werd dit jaar door ons slechts op ééne inzending aangetroffen, en wel aan de twijgjes van appelboomen te Tjummarum.

Botrytis Paeoniae Oud. kwam voor op pioenen te Overveen Nijmegen en Sassenheim. Afsnijden en verbranden der aangetaste stengels is gedurende het seizoen van den groei het aangewezen bestrijdingsmiddel; voorts werd aangeraden: de planten in 't najaar op te nemen, alle dood materiaal zorgvuldig weg te nemen, om de eventueel daaraan vastgehechte sklerotiën te verwijderen, en ze daarna met Bordeauxsche pap te bespuiten, daar 't niet onwaarschijnlijk is, dat de zwam dan toch nog in den een of anderen vorm op de planten aanwezig is. (Zie „Tijdsch. o. Pl. z.", III, blz. 150).

Botrytis Douglasii v. Tub., (zie „Tijdschr. o. Plantenziekten", 3de jaargang, 1897) tastte op een kweekerij te Dedemsvaart de jonge twijgen en naalden van Picea Alcockiana aan. Zoo spoedig mogelijk verwijderen en verbranden der aangetaste deelen is het middel om uitbreiding zooveel doenlijk tegen te gaan.

Sclerotinia libertiana Fuckel. (zie Ritz Bos. „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", de I, bldz. 128) werd te Lisse schadelijk aan ingekuilde peenen: de wortels gingen in rotting over, gewoonlijk het eerst aan den kop. In bewaarplaatsen kan deze zwam soms groote schade toebrengen aan ingekuilde wortelgewassen; in sommige jaren en onder bepaalde omstandigheden maakt zij ook onderscheiden gewassen op den akker ziek (koolzaad, mosterd, karwij, boonen, zonnebloem, Petumia, balsamien, enz).

Sclerotinia tuberosa Fuckel, de oorzaak van het «zwartsnot» der anemonen, kwam voor nabij Maastricht, waar deze kwaal werd aangetroffen op Anemone nemorosa.

Sclerotinia trifoliorum Eriks., de zwam van den *klaverkanker* (zie Ritzema Bos, «Ziekten en Beschadigingen

der Landbouwgewassen, I, blz. 171), konden wij aantoonen op zieke klaver, ons uit Vierhuizen toegezonden.

Sclerotium tuliparum Kleb., de oorzaak der „kwade plekken" in onze bloembollenstreek (zie o a. „Mededeelingen" 1912, V bldz. 94) kwam dit jaar o. a. voor op tulpenbollen, die ons werden toegestuurd uit Heemstede, Hillegom, Noordwijk en Tiel en op Crocussen uit Lisse. In den laatsten tijd wordt zeer vaak door buitenlandsche afnemers beweerd, dat de door onze kweekers geleverde bollen bij levering door de bovengenoemde zwam geïnfecteerd moeten zijn geweest, daar het gewas op hun terreinen aan deze kwaal te gronde ging. Een feit is inderdaad, zooals ook herhaaldelijk gebleken is, dat de ziekte der „kwade plekken" dikwijls ook in het buitenland op onderscheiden plaatsen opgetreden is. Of nu echter de kwaal met de bollen kan worden overgebracht, valt zeer te betwijfelen, daar, indien ooit, dan toch slechts zeer zelden de aangetaste bollen een nieuwe, leverbare bol opleveren.

Helminthosporium Avenae, Br. et Cav., welke zwam en hare bestrijding uitvoerig behandeld worden in het „Tijdschrift over Plantenziekten", 1907 blz. 45, vonden wij op de bladeren van haver, ons uit Groningen toegezonden.

Een *Macrosporium*soort, die het *zwart* op kruisbessen veroorzaakt, schijnt in 1911 vooral in Zeeland sterk te zijn opgetreden; door deze zwam aangetaste kruisbesbladeren werden ons toegezonden uit Goes, Kruiningen, Wemeldinge en Wilhelminadorp. Over deze ziekte heeft men nog slechts weinig ervaring; aangeraden werd eene bespuiting met Bordeauxsche pap, zoolang de bessen nog slechts weinig ontwikkeld zijn, gepaard met zoo zorgvuldig mogelijk opruimen en vernietigen der aangetaste plantendeelen.

Verschillende tot het geslacht *Fusarium* behoorende zwammen, die niet nader gedetermineerd konden worden, veroorzaakten vlekken op de bladeren van onderscheiden gewassen, als van Fritillaria in de bloembollenstreek en van tarwe te Westpolder; in andere gevallen werd de

wortel, n.l. bij paardeboonen te Groningen, of de stengelvoet, n.l. bij asters te Gorinchem, aangetast.

Fusarium vasinfectum Atk; de oorzaak van de St. Jansziekte der erwten, deed schade aan Lathyrusplanten te Baarn en aan slaboontjes te Beemster. Zie „Mededeelingen R. H. L. T. en B. S." 1909, III, blz. 131.

Fusarium Solani (Mart.) Sacc. is een der *Fusarium* soorten, die in aardappels leven. De F. solani veroorzaakte het z. g. n. „droogrot" in aardappelen te Heere.

Ustilago nuda hordeï Jens., *stuifbrand van gerst*, werd geconstateerd aan gerst uit Vierhuizen; daar en te Leens werd de bestrijding door middel van de heetwaterbehandeling met kracht ter hand genomen, waarvan men ongetwijfeld in 1912 de gunstige resultaten zal ondervinden.

Urocystis violae Winter vormde gallen aan de bladeren van Viola odorata te Haarlem. Tijdig afplukken der aangetaste blaadjes zal de ziekte wel tot staan brengen.

Uromyces striatus Schroet, zoo genoemd naar de gestreepte teleutosporen, constateerden wij op dezelfde klaverplanten uit Zevenbergschen hoek, die door *Erisyphe martii* (zie boven, blz. 120) waren aangetast; in hoeverre deze roestzwam, die even als de erwtenroest op Euphorbiaceën overgaat, iets uit te staan had met de boven besproken vergiftigingsverschijnselen bij vee, dat van die klaver gegeten had, was niet uit te maken

Op snijboonen te Vught kwam *Uromyces appendiculatus* Lév. voor (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 124); vermoedelijk werd de besmetting weder door de oude staken overgebracht, waarom wederom werd aangeraden deze te ontsmetten met 1 % kopersulfaatoplossing, waarmede in 1910 te Medemblik zulk een gunstig resultaat werd bereikt (Zie „Mededeelingen", 1912, V, blz. 174).

Puccinia Pringsheimiana Kleb., de *bekerroest der bessen*, vonden wij op kruisbesbladeren, die ons gezonden

werden uit Dedemsvaart en uit Grave. Daar deze roestzwam overwintert op verschillende Carexsoorten, werd aangeraden deze in de omgeving op te ruimen. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen, 'II, blz. 56).

Nog een andere roestzwam, *Puccinia carduorum* Plow., vertoonde zich op distels te Ossenwaard.

De verschillende *graanroestsoorten*, als *Puccinia graminis* Pers., *P. dispersa* E. et H. *P. glumarum* E. et H. en *P. coronata* Corda vonden wij op meerdere graanplanten, waarbij herhaaldelijk geconstateerd kon worden, dat sterke stikstofbemesting het optreden van roest bevordert.

Phragmidium subcorticium Wint. werd aangetroffen op de scheuten van Rosa rubiginosa te Naarden; op de roestaantasting was een hevige aanval door Fusarium gevolgd, die de roest geheel overwoekerd had. Daar 't roestmycelium meest in de twijgen overwintert (zie o.a. „Mededeelingen", 1910 blz. 10) is afsnijden en verbranden der aangetaste deelen het eenige radicale middel.

Coleosporium campanulae (Pers.) Lév. maakte het te Dedemsvaart noodig de door deze roest aangetaste deelen van Campanula Moerheimiplanten te verwijderen, terwijl werd aangeraden de rest met Bordeauxsche pap te besproeien.

Uit Schinnen werden ons mispelbladeren gezonden, die aangetast waren door *Aecidium mespili* D. C., den aecidiumvorm van *Gymnosporangium confusum* Plowr. Schade van beteekenis schijnt deze roestzwam niet aan te richten.

Peridermium oblongisporium Fuck., de z.g.n. *dennennaalaen roest*, vroeger bekend als *Aecidum pini var. acicola*, werd ons toegezonden op dennennaalden uit Bosch en Duin en uit Oudenbosch. In andere ontwikkelingsvormen leeft deze zwam op onderscheiden wilde planten, b.v. Senecio, waarop zij onder den naam *Coleosporium senecionis* de uredo- en teleutosporen vormt.

Peridermium Cornui Rostr. et Kleb. vormde aeci-

diën op de takjes van dennen te Bennekom en Apeldoorn Zulke takjes sterven af, wat echter geen heel belangrijke schade doet. Erger echter is het, wanneer de zwam leeft in het bastgedeelte van het boveneinde van den stam; dan sterft onverbiddellijk de top van den stam af. („Kienzopf" der Duitschers).

Peridermium Strobi Kleb., de aecidiumvorm van de zwam, die onder den naam *Cronartium ribicola* Dietz. aan den onderkant van de bladeren van roode en witte aalbessen, zwarte bessen, kruisbessen en andere Ribessoorten uredo- en teleutosporen vormt, werd ons in den eersten vorm toegezonden op Pinus strobus uit Amsterdam en in den tweeden vorm op zwarte-bessebladeren uit Oegstgeest (zie over deze zwam: Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel II, blz. 166.)

Exobasidium Azaleae Peck. (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1907 bldz. 51) veroorzaakte misvormingen aan de bladeren van Azalea indica, die ons uit Schiedam, Oosterhout en Gent werden toegezonden. Aangeraden werd de gallen af te plukken, zoodra zij zich beginnen te vormen en later de planten te behandelen met Bouillie Bordelaise.

Agaricus melleus Vahl. woekerde te Harderwijk aan dennenboomen. Als bestrijdingsmiddel werd aanbevolen de aangetaste boomen te rooien en de besmette plekken te omgeven met greppels, om die daarna weer te vullen met grond, gemengd met 1/5 van zijn gewicht aan carbolineum. Te Vught werd deze zwam schadelijk door het aantasten der wortels van kruisbessenstruiken.

Rhizoctonia violacea Tul. had haar violet mycelium, waaraan de naam te danken is, gevormd op suikerbieten die ons uit den Westpolder, waar zij te velde stonden, waren gezonden. Die bieten waren reeds in rotting overgegaan, zoodat wij niet veel raad ter bestrijding meer konden geven. Opruimen der zieke bieten is meestal het eenige wat te doen staat.

Rhizoctonia Solani Kühn was door het vormen van

zwarte wratten op aardappels, welk verschijnsel bekend is als *Rhizoctonia-schurft,* oorzaak van moeilijkheden, die zich in Zuid-Afrika voordeden, waar de inspecteur van 't Gouvernement deze, daarheen van uit ons land verzonden, aardappelen, weigerde toe te laten. Al doet de Rhizoctonia gewoonlijk geen eigenlijk nadeel aan de aardappelen, toch is 't voor de handelaars zaak bij verzendingen, speciaal voor Zuid-Afrika, te zorgen dat werkelijk onberispelijke waar geleverd wordt, daar eene weigering van eene zending natuurlijk voor den betrokkene groot nadeel medebrengt. Ook blijft de *Rhizoctonia* op aardappelen niet altijd betrekkelijk onschuldig, daar de myceeldraden dezer zwam onder bepaalde, nog niet nader bekende omstandigheden, zich in de inwendige deelen van den aardappel kunnen gaan verbreiden, en dan dien aardappel in rotting kunnen doen overgaan. (*Rhizoctonia-rot*; zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 160).

Orobanche minor Sutt., de *klaverbremraap* of *klaverduivel* vertoonde zich in Juni in een klaverland te Waarde (Z.); wij gaven den betrokkene den raad, de klaver zoo spoedig mogelijk te maaien, om te voorkomen, dat de woekerplanten zaad vormden; en verder zich in den vervolge, door zijn zaaigoed te laten onderzoeken aan het Proefstation voor Zaadcontrole, voor dergelijke schade te vrijwaren.

ZIEKTEN, DOOR DIEREN VEROORZAAKT.

ZOOGDIEREN.

Arvicola amphibius L., de *woelrat* of *waterrat* (zie Ritz. Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen" II, bldz. 6), werd dit jaar op meerdere plaatsen in ons land zeer schadelijk; wij ontvingen hieromtrent o.a. mededeelingen uit Terschelling, Waddingsveen (Z.H.), Gendringen, Aalten, Blya (Fr.), Barlo (Ov.), en Breda. In laag gelegen streken maakt men ter bestrijding wel gebruik van eigenaardige vallen; ook laat men op de aangetaste perceelen wel katten losloopen, welker reuk de ratten schijnt te doen verdwijnen. Verder kan gebruik gemaakt worden van het middel tegen ratten, dat door de Rijksseruminrichting te Rotterdam verstrekt wordt; het bleek ons een paar

keeren, dat de aanwending van dit middel ook tegen de woelrat de gewenschte resultaten oplevert.

Arvicola glareolus Schreb., de *rosse veldmuis*, was blijkbaar de oorzaak der vreterij aan éénjarige twijgen van Pinus sylvestris en Pinus strobus, die ons uit Breda (Liesbosch) werden toegezonden. Over de levenswijze van deze veldmuis en de door haar veroorzaakte beschadiging zij verder verwezen naar het stukje van mijn hand in het «Tijdschrift over Plantenziekten», 1911, bldz. 80.

Bij voorkeur schenen de muizen die exemplaren van Pinus strobus aan te tasten, welke lijdende waren aan de roest der Weymouthsdennen (Peridermium Strobi).

Te Veendam werden *vinken* (*Fringilla coelebs* L.) zeer lastig door het afpikken van de kiem van uitgezaaid pruimenzaad. Aangeraden werd het in de praktijk beproefd gebleken en algemeen toegepaste middel om zwarte draden op ± 15 cM. boven den grond 12 à 15 cM. van elkander over het kiembed te spannen. De vogels schrikken zóó van de draden, die zij niet zien en waar zij dus bij het neerstrijken of opvliegen mede in aanraking komen, dat zij niet spoedig op 't terrein weerkeeren.

Ritnaalden veroorzaakten te Naaldwijk in een warenhuis, waar slaplanten en tomaten geteeld werden, aan deze gewassen enorme schade. De grond was voor een jaar gescheurd weiland, dus rijk aan halfverteerde plantaardige stoffen, wat zonder twijfel van invloed is geweest op 't voorkomen dezer schadelijke keverlarven. Als eenig bestrijdingsmiddel kon hier slechts worden aangeraden het laten wegzoeken door kinderen en door kippen. Inspuitingen in den grond met benzine of zwavelkoolstof, die ter bestrijding van engerlingen, emelten en aardrupsen vaak met succès worden toegepast, geven bij ritnaalden geen voldoend resultaat, wat door proeven in 't klein door ons nog eens opnieuw kon worden bevestigd. — Ook te Aalsmeer ondervond men op pas gescheurd grasland last van ritnaalden aan velerlei gewassen. Aangeraden werd het diep spitten, het telen in den eersten tijd van gewassen met houtige

wortels en het in den zomer bij fellen zonneschijn herhaaldelijk omwerken van den grond, bijv. na vroege erwten of na vroege aardappelen.

Silpha atrata L., de *zwarte aaskever*, die ook vroeger in deze verslagen („Landbouwk. Tijdschrift", jaarg. 1903, blz. 67 en „Mededeelingen", 1912, blz. 109) moest genoemd worden wegens aangerichte schade, werd in larvetoestand schadelijk aan bieten te Ettelsbrück in Luxemburg, zooals ons bij eene van daar ingekomen inzending bleek. Het schijnt, dat deze van tijd tot tijd voorkomende, doch nog altijd zeldzame beschadiging het meest zich voordoet op een bodem, waar veel minerale kalimeststoffen zijn gebruikt. Indien het aangerichte kwaad van beteekenis dreigt te worden, zal een tijdige bespuiting met Parijsch groen de kevers en hunne larven kunnen dooden.

Te Klundert werd timmerhout aangetast door een tot de Knotssprietigen behoorend kevertje, *Lyctus canaliculatus* L. De larven van dit kevertje boren gangen in 't hout en kunnen op deze wijze, als zij in groot aantal voorkomen, zeer schadelijk worden. Bij fijn timmerhout en meubelmakerswerk is het mogelijk de larven door inspuiting van benzine of zwavelkoolstof te dooden; in 't groot, in opslagplaatsen van hout b.v., is dit natuurlijk niet doenlijk. In hout, dat behoorlijk «gewaterd» is, komt deze schade minder voor, zoodat men daarin een voorbehoedmiddel heeft. Lyctus canaliculatus tast allereerst en bij voorkeur het spinthout aan.

Meligethes aeneus F., het *koolzaadglanskevertje*, dat overal aanwezig is waar koolzaad en mosterd worden geteeld, en dat een ware plaag kan worden op voor zaadvoortbrenging geteelde koolplanten van allerlei soort, werd ons uit de buurt van Haarlem toegezonden, waar 't kevertje «zwarte vlieg» genoemd wordt. Er is al heel weinig aan te doen; men zou kort vóór den bloei, als het dan nog mogelijk is tusschen de planten te loopen, deze kunnen bespuiten met Parijsch groen, wat ongetwijfeld vele kevers door het vergif zou doen sterven; doch, daar zij ook op wilde planten, als boterbloemen en herik, voorkomen, zouden er weldra weer vele van daar overvliegen op het koolzaad en daar

zich vestigen in de hoogere deelen der plant, die bij de bespuiting geen Parijsch groen ontvingen, omdat zij toen nog niet zoo ver uitgegroeid waren. Over de leefwijze van den koolzaad-glanskever zie „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 2e druk, II bl. 112.

Phyllobius calcaratus Fabr., (zie „Tijdschr. over Plantenz.", 1908, blz. 73) had frambozenscheuten te Enschedé van de bast beroofd. Dit insekt wordt vaak schadelijk aan elzen, berken, wilgen en hazelaars, doch gaat als in dit geval, ook wel eens over op vruchtboomtwijgen.

Te 's Gravenhage werden knoppen van *Crataegus* aangetast door *Anthonomus pedicularius* L.; deze kever is na verwant aan den bekenden appelbloesemkever (Anthonomus pomorum), en veroorzaakt dezelfde verschijnselen; hij schijnt echter over 't geheel niet zoo veel voor te komen. Meestal vallen de bloemknoppen, terwijl de larve van Anthonomus pedicularius er nog in zit, af; en de in de knoppen aanwezige larwe beweegt zich dikwijls zoo krachtig, dat de knoppen zelve van de eene naar de andere plaats rollen, ja soms een eindweegs opspringen.

Otiorhynchus singularis L. *(= O. picipes* F.*)* maakte zich schuldig te Uden aan het kaalvreten van mierikswortelplanten; taxusnaalden, rhododendron- en laurierkers bladeren te Rotterdam werden aangetast door de na verwante *Otiorhynchus sulcatus* L., die ook aan dergelijke gewassen te Boskoop, Aalsmeer, enz. zeer algemeen is, en daar den naam „Taxuskever" draagt. (Zie over O. singularis: Ritz. Bos „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III, blz. 46.)

Ceutorhynchus assimilis Payk., de *snuitkever uit de koolzaadhauwen*, werd zeer schadelijk in hauwen van voor 't zaad geteelde spruitkool nabij Breda (zie „Mededeelingen," 1912, blz. 178). Tegen deze beschadiging is weinig te doen, daar de kevers kunnen komen overvliegen. Door diep omspitten van den grond dadelijk na den oogst van het zaad zullen vele larven, die hare gedaanteverwisseling nog moeten ondergaan, zoo diep ondergebracht worden, dat de daaruit zich ontwikkelende kevers niet te voorschijn kun-

nen komen. Verder zal men kunnen trachten vele kevers te vergeven door in den tijd, dat zij op de planten omzwerven en van bladeren en bloemknoppen stukjes afeten, de planten met Parijsch groen te bespuiten.

Een pruimentakje met de sierlijke vraatgangen van *Eccoptogaster rugulosus* Ratz, den *kleinen ooftboomspintkever* (zie Ritz. Bos; „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III blz. 58) ontvingen wij uit Sarajevo (Bosnie), waar dit insekt ernstige schade bleek te doen aan pruimen- en kwetsenboomen. Wij gaven den raad de nog niet aangetaste boomen te beschermen door ze te besmeren met z.g.n. Leinewebersche compositie.

Van voor den zaai bestemde erwten, ons te Wageningen ter hand gesteld, bleken er zeer vele door den *erwtenkever (Bruchus pisi* L.) te zijn aangetast. Op 't Instituut werd dit partijtje met zwavelkoolstof behandeld, met 't gevolg dat alle kevertjes gedood bleken te zijn, zooals ook niet anders te verwachten was. (Vgl. Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen," 2e druk, bl. 98). Over het geheele land is de erwtenkever in 1911 veel voorgekomen, wat wel zeker te wijten zal zijn aan het droge, warme weder.

Het *aspergehaantje* (*Crioceris* of *Lema asparagi* L), een zeer fraai geteekend kevertje met roodbruin voorborststuk, staalblauwe dekschilden, op ieder waarvan 3 gele vlekken, en met roodgerand achterlijf, beschadigde aspergeloof o.a. bij Beek en bij Utrecht. Parijsch groen is, als voor alle vretende insekten, het aangewezen middel. (zie „Landbouwk. Tijdschr." 1902, blz. 193, 1903 blz. 70, „Tijdschr. over Plantenziekten", 1905 blz. 35).

Het *wilgenhaantje* (*Phratora vitellinae* L) verrichtte weder zijn vernielingswerk aan wilgenteenen, ditmaal bij Haarlem. Parijsch groen, op de juiste wijze toegepast, zal *het* middel tegen deze plaag moeten worden; wanneer men de larven der eerste generatie hiermede vergiftigt zoodra men de plaag bemerkt, en dan zorgt, vooral ook de onderzijde der bladeren te besproeien, dan zal op weinig kostbare wijze groote schade voorkomen kunnen worden.

Cossus ligniperda F, *de roode houtrups* (zie R. Bos, „Ziekten en Besch. der Ooftb.", III blz. 91) werd ons toegezonden als schadelijk in boomgaarden te Baarle-Nassau en te Opheusden. Indien de aantasting nog niet te sterk is, zijn de boomen te redden door wat zwavelkoolstof in de rupsengaten te spuiten en die daarna met wat klei dicht te stoppen. Ons mocht het herhaaldelijk gelukken, op deze wijze zoowel houtrupsen als boktorlarven in de stammen, in welke zij leefden, te dooden.

In den zomer 1911 vertoonde zich eene vrij ernstige plaag van de *nonvlinderrupsen (Liparis monacha* L.) nabij Terlet onder de gemeente Rosendaal (Gelderl.). Over eene oppervlakte van circa 300 Hektaren waren daar dennenbosschen aangetast, en wel plaatselijk bijzonder sterk. Bij een bezoek, daar gebracht door mij in gezelschap van de andere leden der commissie in zake de bestrijding van den nonvlinder, bleek ons dat groote uitgestrektheden bosch nagenoeg geheel kaal gevreten waren. Deze groote uitgestrektheid der plaag bracht ons tot de overtuiging, dat zij in de aangetaste bosschen zeker reeds in het tweede, misschien zelfs reeds in het derde jaar heerschte; en ook de aanwezigheid van verschillende eigenaardige vormingen, die zich na rupsenvraat aan de dennen vertoonen, wees ons daar op. Toen einde Juni het weer vochtig en tegelijk warm werd, traden verschillende ziekten onder de rupsen op, o.a. de „flacherie"; daardoor stierven de rupsen in sommige gedeelten der bosschen op groote schaal, terwijl zij op andere plaatsen levend en gezond bleven.

Op verschillende andere plaatsen van ons land werden in 1911 enkele exemplaren van nonvlinderrupsen aangetroffen.

Niet onvermeld mag hier blijven eene inzending uit Voorthuizen van *wantsen*, waarvan door den houtvester van het Staatsboschbeheer te Kootwijk was waargenomen, dat zij de poppen van den nonvlinder aantastten. Het bleken te zijn exemplaren van de soort *Tropicoris rufipes L.*, welke fraai geteekende wants (boven bronsbruin, onder bruingeel met den top van het schildje oranje, roodbruine pooten en dito sprieten met twee zwarte topleden, achterlijfsrand donkerblauw en geel geblokt), ook volgens Oudemans rup-

sen uitzuigt; zij is hier te lande zeer algemeen en wordt veel tegen boomstammen gevonden, waar zij, ook door haar betrekkelijke grootte (12—15 m.M.), gemakkelijk te vinden is.

Op aardbeiplanten te Alkmaar werden rupsen gevangen, die zich ontwikkelden tot uiltjes, welke tot de soort *Phlogophora meticulosa* L. bleken te behooren. Dit is de eenige, en wel eene zeer fraaie soort van het geslacht Phlogophora, die in ons land voorkomt. Het uiltje, door Sepp de „*agaatvlinder*" genaamd, is groenachtig of rose geteekend op witgelen grond en van Mei tot October zeer algemeen. Stellig komen 2 generaties voor, wellicht drie. De rupsen zijn groen of bruin, met lichteren rug en zijdelijn en met donkerder streepjes geteekend. Men vindt haar in den zomer en van den herfst tot in het voorjaar op een groot aantal soorten van kruidachtige planten. De verpopping geschiedt in den grond, in eene losse aardcocon.

Aardrupsen, (waarschijnlijk *Agrotis* spec.) werden op Terschelling schadelijk door het aanvreten van paardeboonen, die tengevolge van de vreterij verwelkten en stierven. Behalve wegzoeken, werd aangeraden: benzine in den grond te brengen door met een puntigen stok gaatjes in den grond te maken van 10 à 15 cM. diep, daarin een scheutje benzine te gieten (uit een ketel b.v.), en dan het gat weer dicht te trappen. Dit middel werd meermalen door ons tegen aardrupsen met succès toegepast; door het vertrek van den eigenaar van het aangetaste perceel werd er in het onderhavige geval echter geen gebruik van gemaakt.

Cheimatobia brumata L, de *kleine wintervlinder* (zie R. Bos, „Ziekten en Besch. der Ooftb." deel III, blz. 114) werd als rups zeer schadelijk aan appel- en kersenboomen te Delden, Dirksland, Maurik en Opheusden.

Eene bespuiting met Parijsch groen is afdoend, maar wegens de giftigheid niet toe te passen waar er weiden onder de ooftboomen zijn; bepaaldelijk in dit geval verdient meer aanbeveling de bestrijding door het tijdig aanleggen van lijmbanden, waarbij vooral gelet dient te worden op goede kwaliteit lijm, die lang blijft kleven en niet

afregent. (Zie thans hierover „Tijdschr. over Plantenziekten", 1912, blz. 78).

Retinia buoliana F, de *dennenlotrups*, die jonge dennenloten doet afsterven en ook de z.g.n. «waldhorens» kan veroorzaken, werd ons als oorzaak van beschadiging toegezonden uit Meyel (L.) Afsnijden der aangetaste scheuten is het eenige, wat men er tegen doen kan. (Zie verder brochure van het Staatsboschbeheer over dit insekt).

Retinia resinella L. de *harsbuilrups* (zie brochure Staatsboschbeheer) tastte te Hilversum grove dennen aan. De schade, door dit insekt teweeg gebracht, is gewoonlijk niet van zeer veel beteekenis; slechts dennen, die in slechte condities verkeeren, bijv. doordat zij op ongunstigen bodem staan, kunnen er soms ernstig onder lijden.

Tortrix murinana Hbn, welks rupsje ongeveer op dezelfde wijze als de later te bespreken rups van 't motje *Grapholitha tedella* sparren beschadigt, n.l. door uithollen en aan elkander vastspinnen der naalden, werd ons toegezonden uit Ubbergen. In tegenstelling met Grapholitha tedella bedrijft dit rupsje zijn kwaad in den voorzomer tot in Juni; de verpopping geschiedt in de bodembedekking; het vlindertje verschijnt in Juli en legt aan de takken eieren, welke overwinteren. Eene bestrijding in het groot is vrijwel ondoenlijk; in parken of tuinen zou een carbolineumbespuiting in den winter de eieren kunnen dooden, doch bij zeer hooge boomen is dit bijna onuitvoerbaar, terwijl juist deze, n.l. oude en middeloude boomen, worden uitgekozen om eieren in de kroon af te zetten. De schade wordt, vooral indien de kwaal eenige jaren achtereen optreedt, door het kwijnen en achterblijven in groei der boomen, soms niet onbelangrijk, al sterven de boomen er gewoonlijk niet van.

Bladrollerrupsjes (Tortriciden), waarvan de soort meestal niet bepaald kon worden, werden ons toegezonden als schadelijk in verschillende boomgaarden.

Te Ter Aar kwamen bladrollerrupsen voor op erwten, waarvan zij de bladeren aanéén sponnen en opvraten. Het

gelukte, uit de rupsen de vlindertjes op te kweeken, die bij déterminatie bleken te behooren tot de soort *Sciaphila Wahlbomiana* L, een zeer algemeene soort van Tortriciden, die uiterst polyplaag is en dus zeer wel van andere gewassen op de erwten kan zijn overgegaan. Vroeger vonden wij deze soort herhaaldelijk in de toppen van vlasplanten (zie Ritzema Bos, «Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen,» 2e druk, II, blz. 120).

Grapholitha tedella Cl. (de *sparrennaalden uitholler*), veroorzaakte vrij wat schade aan een aantal exemplaren van fijnspar *(Picea excelsa)* in de omstreken van Groningen. De rupsjes van dit bladrollertje leven in den nazomer van de naalden der sparren, die ze inwendig uithollen en door spinseldraden met elkaar verbinden. De aangetaste naalden worden bruin en sterven; daar echter de knoppen zelf nooit worden beschadigd, kunnen de sparren zich het volgend jaar meestal weer vrij wel herstellen. Bij voorkeur worden die exemplaren aangetast, welke op eene beschaduwde plaats staan; ook hier was zulks het geval.

Cemiostoma scitella Zell, welk motvlindertje als rups in bladeren van verschillende ooftboomen mineert en dat zeer algemeen is, zonder dat de schade, hoewel in 't oog vallend, van beteekenis is, werd ons dit jaar wederom toegezonden uit Koudekerke, waar de rups in appelbladeren mineerend was gevonden, en uit Breda, waar zij verschillende vruchtboomen aantastte. Zie „Mededeelingen", 1912, blz. 121 en vroegere verslagen.

Acrolepia betulella H. S. (= *Roeslerstammia assectella* H. Tr.) het *uienmotje*, waarvan de rupsjes de bladeren van ui en prei uitvreten en soms geheel vernielen, werd schadelijk aan prei o. a. te Wageningen, Breda en Gouda (Zie R. Bos, „Ziekten en Besch. Landb. gew.", II, blz. 126).

Verder werden ons nog verschillende rupsen en vlinders toegezonden, die door de inzenders op allerlei gewassen waren waargenomen, en waarvan men ons naast déterminatie, omtrent de eventueele schadelijkheid advies vroeg; als niet van oeconomisch belang worden deze echter in dit

verslag niet opgenomen, evenmin als enkele zeer algemeen en telken jare voorkomende rupsen, zoo als die der wormstekige appelen en peren, waarover men ons ook in dit jaar meermalen om raad vroeg.

Cecidomyia rosaria H. Löw, het galmugje, dat de „*wilgenroosjes*" veroorzaakt, kwam zeer veel voor in wilgenteenen te Ommeren. Waar het kwaad nog niet te ver is voortgeschreden, is afknippen en vernietigen der roosjes het aangewezen middel om dit insekt te beteugelen. (Zie o. a. „Landbouwk. Tijdschr." 1895, blz. 98, en Ritzema Bos, „Landbouwdierkunde", deel II, blz. 434).

Cecidomyia Brassicae Winn, de *koolzaadgalmug* (Zie Ritzema Bos „Ziekten en Besch. Landb. gew." II, blz. 115) veroorzaakte in samenwerking met de snuittor *Ceutorhynchus assimilis* (zie bl. 136) 't mislukken van spruitkoolhauwen te Breda. De hauwen, die alleen door Cecidomyialarven bewoond worden, zwellen op de plaatsen, waar deze parasieten zich bevinden, eenigszins op en worden noodrijp; die hauwen, waarin Ceutorhynchus leeft (gewoonlijk niet meer dan één per hauw) worden bruin op de plaats van de larve en openen zich niet regelmatig met twee kleppen, (zooals dit wèl het geval is met de door Cecidomyia bewoonde hauwen, zij 't dan ook te vroeg), maar zij schrompelen op de bruine plaats inéén, en de zaden vallen er niet uit, maar de verschrompelde stukjes der door de Ceutorhynchuslarve overgelaten zaden blijven in de peul zitten. Het onderscheid is dus gemakkelijk waarneembaar. De Cecidomyia-larven verpoppen in den grond; door diep omspitten van den grond direct na den oogst zal men er vele zoo diep kunnen begraven, dat de volwassen muggen niet te voorschijn kunnen komen; afdoend is dit echter natuurlijk niet, daar 1° een deel reeds verpopt is vóór den oogst, en 2° van naburige terreinen weer muggen kunnen overvliegen. Hoogstens zal het aantal door den maatregel verminderd worden.

Ook te Haarlem kwam het insekt voor, in koolzaadhauwen. Het volgend jaar het koolzaad op ander, liefst ver verwijderd terrein te verbouwen, is een voor de hand liggende, echter evenmin als diep spitten afdoende maatregel.

Gallen aan wilgentakken, veroorzaakt door *Cecidomyia saliciperda* Duf (de *wilgenhoutgalmug*) werden ons van uit Voorthuizen gezonden. De oranjegele maden van deze galmug leven van Juli tot April in dikkere en dunnere takjes en stammetjes van wilgen, en doen door den prikkel, die van hen uitgaat, langwerpige gallen onstaan. Door den sterken groei van het houtlichaam barst de schors hier en daar, en valt soms in stukjes af. Volgens Judeich u. Nitsche („Forstinsektenkunde", deel II, blz. 1105) tast het insekt vooral tweejarige of oudere takken aan. Afsnijden en verbranden der aangetaste takken en stammen, terwijl de larven zich nog er in bevinden, of bestrijken dezer takken met eene lang klevende rupsenlijm, om het uitvliegen der muggen te beletten, worden door hen als bestrijdingsmiddelen aangegeven. Ook Leinewebersche compositie zou voor dit doel kunnen dienen.

Cecidomyia piricola Nördl. en *C. nigra* Meig, de *perengalmuggen*, welke mugjes hare eieren in de bloesems van pereboomen leggen, kwamen in 1911 veel voor. Uit Wilhelminadorp, Rockanje, Oyen, Wilp werden ons vroegtijdig afgevallen peertjes toegezonden, die door hunne iets meerdere lengte en door eene eigenaardige insnoering aan hunne basis reeds bij oppervlakkige beschouwing zeer kenbaar waren, en ieder van binnen een 10 tot 20 tal galmuglarven bevatten. Verzamelen en vernietigen der afgevallen peertjes en diep omspitten van den grond, waardoor de larven, die daar eerst tegen den nieuwen bloeitijd verpoppen, zoo diep worden ondergebracht, dat de muggen er niet in 't volgend voorjaar uit kunnen komen, zijn bestrijdingsmiddelen, die evenwel lang niet afdoende zijn, daar van elders altijd nog muggen kunnen komen aanvliegen. (zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Besch. der Ooftb." dl. IV, blz. 60).

Cecidomyia (Monarthropalpus) Buxi Laboulb, een klein galmugje, werd te De Bildt (Utr.) schadelijk aan Buxusplanten. De oranjegele larfjes mineeren in de bladeren en vormen daar groote, rondachtige, eenigszins blaasvormige opzwellingen, waarbinnen ook de verpopping plaats heeft. Nadat het volwassen mugje de oude mijn verlaten heeft,

scheurt deze gewoonlijk heelemaal open; 't aangetaste blad valt dan spoedig af.

Hier te lande was tot nu toe dit mugje, dat o.a. ook in Engeland, Frankrijk, Oostenrijk, enz. voorkomt, nog niet eerder waargenomen; doch op de terreinen v. h. I. v. P. werd het dit jaar eveneens in Buxus aangetroffen.

Dilophus vulgaris Meig, een zwartachtig vliegje, nauw verwant aan de bekende „zwarte vlieg" (Bibio Marci), kwam dit jaar op vele plaatsen van ons land in den voorzomer in grooten getale voor. De larven van dit insekt leven in den bodem van halfvergane plantenresten, en zijn vroeger, voor zoover bekend, nooit schadelijk opgetreden. Te Rilland (Z. Beveland) werden ze naast emelten in groot aantal waargenomen onder de halfvergane zoden van gescheurd weiland.

Anthomyia antiqua Meig, de grijze *uienvlieg* (zie Ritzema, Bos „Ziekten en Besch. der landbouwgewassen", II, blz. 125) werd als made aangetroffen in sjalotten te Oosterhout en Amsterdam, en in prei te Breda. Ofschoon dit insekt in 1911 zeer veel voorkwam, en door ons op vele andere plaatsen dan de hier genoemde werd aangetroffen, waren de inzendingen ervan niet zeer talrijk, veel minder dan die van

Anthomyia Brassicae Bouché (de *koolvlieg*larve) (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, blz. 104). De maden van die vlieg werden aangetroffen in wortels van kool, ons toegezonden uit Nieuwer Amstel, Deventer, Amersfoort, Borne, Giekerk, Wagenborgen en Sittard. Voor verdere bijzonderheden over deze vlieg en hare bestrijding zij verwezen naar het artikel van Prof. Dr. J. Ritzema Bos en Dr. H. M. Quanjer, „Het Langendijker Koolziektevraagstuk", in „Tijdschrift over Plantenziekten", 1910, blz. 101 e. v. Daarbij zij echter opgemerkt, dat, terwijl de koolvlieg in ons geheele land voorkomt, de *Phoma oleracea*, die oorzaak is dat de koolvliegmadenschade in „vallende ziekte" overgaat, slechts betrekkelijk plaatselijk (bepaaldelijk aan den Langendijk) voorkomt.

Anthomyia funesta Kühn, de *lupinenvlieg* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Besch. der Landbouwgew.", II, blz.

138) vonden wij in de zaadlobben van lupineplantjes uit Groningen. Van andere plantjes van dezelfde zending waren de stengels uitgevreten; doch hier hadden de maden de planten reeds verlaten.

Anthomyia coartacta. Fall, de *smalle graanvlieg*. (zie Ritz. Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, bldz. 85) werd te Andel en Zuurdijk in wintertarweplanten aangetroffen. Tegen de door dit insekt veroorzaakt schade is al zeer weinig te doen; goed is het den groei der tarwe door middel van Chilisalpeter wat aan te zetten, opdat deze er zoo mogelijk door heen groeit, terwijl verder vroeg zaaien eenigszins een voorbehoedmiddel is.

Anthomyia conformis Fall. (zie Ritz. Bos, „Ziekten en Besch. d. Landb. gewassen", II, blz. 129), *de bietenvlieg*, welker larve in bietenbladeren mineert, werd door ons gevonden in bietenbladeren, ons uit Veendam, Winterswijk en Utrecht toegezonden.

Merodon equestris F, de *narcisvlieg*, (zie Ritzema Bos, „Mededeelingen omtrent de Narcisvlieg", 1884, uitgegeven door de Algem. Vereeniging voor Bloembollencultuur) kwam als larve voor in narcissenbollen, ons uit allerlei streken van het bloembollendistrikt toegezonden. Herhaaldelijk krijgen wij zendingen bloembollen, voor Nieuw-Zeeland bestemd, te onderzoeken, en moesten daar dan dikwijls bollen van narcissen uithalen, die reeds, doordat zij min of meer week aanvoelden, zich aanmeldden als door eene Merodon-made bewoond.

Chlorops (Oscinis, Oscinella) frit L., de *fritvlieg*, (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Besch. Landb. gew. II", blz. 81) werd ons in 1911 slechts éénmaal als oorzaak van mislukking van haver toegezonden, en wel uit Herwen. Ongetwijfeld kwam het insekt veel meer voor, doch werd de beschadiging gewoonlijk niet bemerkt. Vroeg zaaien is een voorbehoedmiddel, dat inderdaad wel succès schijnt te hebben, doch dat in verband met de omstandigheden van het bedrijf niet altijd uitvoerbaar is.

Hydrellia griseola Fall (zie o.a. „Mededeelingen", 1912, blz. 169) welker maden in gerstbladeren mineeren, werd ons uit Groningen toegezonden. De levenswijze is nog niet met volkomen zekerheid bekend; *wij* troffen dit insekt nog maar alleen in bladeren van gerst aan, doch volgens Kirchner tast het ook haver, Engelsch raygras en enkele andere grassen aan. Gewoonlijk worden van iedere gersteplant slechts een paar bladeren aangetast, zoodat de schade niet van veel beteekenis is.

Phytomyza Ilicis Kalt (*Ph. obscurella* Fall), het *hulstvliegje*, wordt tegenwoordig op vele plaatsen als larve in hulstbladeren mineerende aangetroffen. Hoewel de heesters er niet veel schade door ondervinden, is dit insekt toch vooral in kweekerijen tengevolge van het verminderen der handelswaarde van de aangetaste boompjes vaak nadeelig. Afplukken en vernietigen der aangetaste bladeren is het eenige, echter in 't groot moeilijk toe te passen bestrijdingsmiddel. (Zie ook deze verslagen in „Landbouwkundig Tijdschrift", 1897, blz. 100; 1902 blz. 162, 1903 blz. 76).

Kakkerlakken (*Blatta americana* L) vraten in een Orchideeënkas te Oosterbeek de wortels en bloemen van Cattleya's en andere Orchideeën op; sommige dezer kostbare planten raakten daardoor aan het kwijnen en stierven. De kakkerlakken werden vooral aangetroffen in de Orchideeënpotten tusschen de onder in liggende potscherven en het daarop liggende Sphagnum. Of de vreterij door de Blatta's de eenige oorzaak van het sterven was, kon niet met zekerheid worden uitgemaakt. Wij gaven den raad de kakkerlakken te vangen in de bekende kakkerlakkenvallen met behulp van bier, hetgeen eenig, maar toch geen afdoend succès had.

Bastaardrupsen, d.z. de larven van *bladwespen*, deden in den drogen zomer van 1911 veel van zich spreken. Niet minder dan 32 inzendingen hadden op deze insekten betrekking.

Lyda clypeata Klug, de *perenspinselbladwesp*, werd ons toegezonden uit Breda; de bladwespen van dit geslacht

onderscheiden zich van de eigenlijke bladwespen door den bouw van sprieten, kop en achterlijf, terwijl de larven der spinselbladwespen niet de gewone achterlijfspooten hebben, maar slechts 3 paar borstpooten en alleen aan het laatste achterlijfslid een paar zijdelings uitstekende, drieledige pooten. Voor nadere bijonderheden zij verwezen naar Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel III, blz. 83.

Hylotoma rosae L. de *gewone rozenbladwesp*, zond men ons uit Breda, Heemstede en Zuylen. De blauwachtig groene, met oranjegele vlekken geteekende, 2 cM. lange bastaardrups vreet tot in 't laatst van Juli aan de rozenbladeren; dan kruipt zij in den grond om te verpoppen. In Augustus verschijnt de oranjegele bladwesp, die insnijdingen maakt in de jonge rozenscheuten, om daar hare eieren in te leggen, waarna de daarvoor gebezigde scheuten zich krommen en zwart worden. Deze beschadiging der scheuten is aan de rozenstruiken nog veel nadeeliger dan het afvreten der bladeren. Uit de eieren komt de tweede generatie van bastaardrupsen, die in September en October de rozenbladeren aantasten, om daarna binnen eene cocon in den grond te overwinteren en na verpopping in 't voorjaar de volwassen insekten op te leveren, die de eieren leggen, waaruit in Juli de bastaardrupsen verschijnen. Het wegnemen en verbranden der gekromde scheuten waarin de eieren zitten, is een uitstekend bestrijdingsmiddel, terwijl de bastaardrupsen op de bladeren kunnen gedood worden door bestuiving van de rozen met Amerikaansch insektenpoeder of, indien dit althans zonder gevaar voor vergiftiging kan geschieden, door bespuiting met Parijsch groen (1 deel op 1000 deelen kalkwater, volgens ons voorschrift bereid).

De lichtgroene, met bruinachtige haartjes bezette bastaardrupsjes van *Cladius difformis* Panz (*Cl. pectinicornis Fourc*), de *zwarte of ongelijke rozenbladwesp*, zooals F. Richter v. Binnenthal in zijn werk: „Die Rosenschädlinge" dit insekt noemt, beschadigde rozenbladeren te Zuylen en te Westbroek (U.) De gaten in de bladeren waren het gevolg van de vreterij der eerste generatie, die gedurende Mei en Juni vreet, om dan in den grond te verpoppen. In

Augustus verschijnt de wesp, uit wier aan de bladeren der rozen gelegde eieren weer rupsen voortkomen, welke opnieuw de bladeren aanvreten. Voor nadere bijzonderheden over dit insekt, welks rupsje ook op aarbeibladeren overgaat, zij verwezen naar 't werk van v. Binnenthal, dat ook de overige hier vermelde rozenvijanden uitvoerig bespreekt.

Van *Cladius viminalis* Pall, de *gele populieren bladwesp*, had te Laren een geheele laan jonge populieren, van ongeveer 3 M. hoogte, erg te lijden. De donkergele bastaardrups, die een zwarten kop en een rij van zwarte vlekken op de zijden heeft, verpopt in een onregelmatige, dunne cocon meest tegen de stammen. Vaak komen 2 generaties per jaar voor; al naar de weersomstandigheden vindt men het insekt het eene jaar zeer veel, het andere zeer weinig. Gewoonlijk is de schade niet zoo heel groot. Wil men er bepaald tegen optreden, dan zal eene bespuiting met Parijsch groen goede resultaten geven.

Nematus septentrionalis L, eene bladwesp, wier bastaardrups op elzen, berken, wilgen, populieren enz. leeft, vrat te Assen een elzenhaag geheel kaal. De inzender was bevreesd, dat de bestaardrupsen op vruchtboomen in de nabijheid zouden overgaan; voor zoover mij bekend, geschiedt dit echter nooit. Is de oeconomische beteekenis van deze soort dan ook niet zoo heel groot, eene naverwante soort:

Nematus ventricosus Kl, de *bessenbladwesp*, is van des te meer belang. Dit jaar ontvingen wij klachten over de door dit insekt aangerichte schade uit Borne, Wapenveld en Ubbergen, hetgeen mij, in verband met meerdere berichten over het voorkomen van de bessenbladwesp, aanleiding gaf tot het plaatsen in verschillende dag- en vakbladen van eene mededeeling over de levenswijze van dit diertje, met den raad, ter bestrijding ervan de bessenstruiken met Amerikaansch insektenpoeder te bestuiven. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel III, blz. 75).

Eriocampoïdes aethiops Fabr, ook wel *Blennocampa* en *Selandria aethiops* genaamd, zond men ons uit Dedems-

vaart, Zuylen, Wapenveld. De bastaardrupsen van deze bladwesp skeletteeren van Juni tot Augustus de rozenbladeren, zoowel aan de boven- als aan de onderzijde. De bladeren worden dan spoedig bruin, doch de daders worden meestal over het hoofd gezien, omdat hun kleur zoo volkomen met die der rozenbladeren overeenstemt. Omstreeks Augustus verpoppen zij in den bodem; de wespen verschijnen in 't volgend voorjaar: er is dus dus één generatie per jaar. Bestrijding: Amerikaansch insektenpoeder.

Hoplocampa (Sclandria) testudinea Kl. vrat, in den larvetoestand natuurlijk, te Wilhelminadorp meer of minder groote gaten in jonge peertjes en te Heenvliet in appelen. Het vruchtje valt hierdoor voortijdig af, waarna de bastaardrups in den grond kruipt. Zij spint daar een papierachtige cocon, waarbinnen het volgend voorjaar de verpopping plaatsvindt. De wespjes leggen hare eieren in de kelkblaadjes der bloesems. Bestrijding: spoedig verzamelen der afgevallen vruchten en diep omspitten van den grond, waardoor de overwinterende bastaardrupsen zóó diep worden ondergebracht, dat de wespen de oppervlakte niet kunnen bereiken.

Uit Breda zond men ons rozenscheutjes, welke waren uitgeboord door de larven van *Ardis bipunctata* Kl. Dit wespje verschijnt in 't voorjaar en legt haar eieren aan den top van weelderig groeiende rozenscheutjes. De larve boort zich in het twijgje in en vreet naar beneden een breede gang uit, waardoor het aangetaste deel afsterft. Wanneer de larve volwassen is, boort zij zich weer naar buiten en verpopt in den grond; meestal is er één generatie per jaar, zoodat de wespjes in 't volgend voorjaar verschijnen. Afsnijden en vernietigen der aangetaste loten, vóórdat de larven er uitgekropen zijn, en later diep spitten van den grond, om eventueel reeds daarin gekropen larven diep onder te brengen, zijn de eenige bestrijdingsmiddelen.

De *kleinste rozenbladwesp (Blennocampa pusilla* Kl.) werd waargenomen te Pekela op Rosa multiflora en te Baarn op een niet nader omschreven rozensoort. Over de levenswijze van dit telken jare voorkomend insekt, dat ook

braam en framboos aantast en daarvan de blaadjes op de bekende wijze langs den rand doet omkrullen, zie men „Mededeelingen", deel III, blz. 42, en „Tijdschr. over Plantenziekten", 1901, jaarg. 7, blz. 126.

Monophadnus elongalatus (Klg.) Kuw. werd ons toegezonden in rozenscheutjes uit Bunde (L.) Dit insekt, waarvan de bastaardrups in tegenstelling met *Ardis bipunctata* (zie bl. 225) naar boven in den twijg een gang vreet, werd besproken in „Mededeelingen", deel V, blz. 121.

Selandria adumbrata Klg, de *slakvormige bastaardrups der ooftboomen*, kwam in 1912 veel voor; nl. aan perebladeren te Hoorn, Grootebroek, Andijk, Bennekom en Loenersloot. Voor bijzonderheden omtrent de levenswijze van dit in deze verslagen reeds meermalen gememoreerd insekt zij 't mij vergund te verwijzen naar Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel III, blz. 78.

Selandria fulvicornis Klg, de *pruimebladwesp* (zie blz. 80 van het zoo even genoemde werkje) werd ons slechts éénmaal toegezonden, en wel uit Westbroek (U), waar jonge pruimen op de bekende wijze uitgevreten werden.

Selandria annulipes, Klg, de *kleine of gewone lindebladwesp* (zie o.a. „Mededeelingen", deel V, blz. 122.) skeletteerde lindebladeren te Braamt, Aarlanderveen, Zenderen en Hattem.

Wantsen van eene niet nader gedétermineerde soort veroorzaakten te Haarlem aanzienlijke schade aan geforceerde rozen. De diertjes staken hun zuigsnuit niet alleen in de jonge blaadjes, maar ook in de scheutjes en in de bloemknoppen; van de laatsten kwam dan niets terecht, en de aangetaste bladeren bleven klein en waren kroes, daar de gedeelten rondom de door de wantsen gestoken gaatjes niet meer groeien, en de tusschengelegen gedeelten wel. De bestrijding dezer wantsen gaat zeer lastig, daar de insekten bijzonder vlug zijn en zich daardoor spoedig aan een bespuiting met een of ander insektendoodend middel (bijv. X. L. All of vitiphiline) ontrekken.

Tingis Rhododendri Horvath, de „*Japansche luis*"

van Boskoop, een wantssoort, die reeds herhaaldelijk in deze verslagen ter sprake moest komen (zie „Tijdschrift o. Plantenziekten", 1905 blz. 44 en 1907, blz. 65, „Mededeelingen" III, blz. 93 en V, blz. 180) werd dit jaar wederom waargenomen, nu ook te Dedemsvaart

Psylla Buxi, een *bladvloo*, die op Buxusplanten leeft, deed te Boskoop de bladeren van twijgspitsen kroes en bobbelig worden, zonder veel schade te veroorzaken.

Aphis Padi, L., een groene bladluissoort, welke voornamelijk op de vogelkers (Prunus padus) wordt aangetroffen, kwam dit jaar in den voorzomer op vele plaatsen in groot aantal op *appelboomen* voor. Terwijl onze gewone groene appelbladluis (*Aphis mali* Fabr.) eerst in groot aantal verschijnt, wanneer de boomen reeds volop in 't blad zitten, kan men *Aphis padi* dikwijls in massa's op de knoppen vinden reeds vóór deze open zijn gegaan. Hieruit volgt dus dat de door *Aphis padi* aan onze vruchtboomen veroorzaakte schade vrij aanzienlijk kan zijn, zooals te Wageningen dit voorjaar dan ook duidelijk bleek.

Als bestrijdingsmiddel kan worden aangeraden een bespuiting met eene 2% oplossing van groene zeep, waarbij 1% alkohol is gevoegd; ook bij de bestrijding van andere bladluizen hebben wij gunstige resultaten van dit middel gezien.

Vermeld dient nog te worden, dat *Aphis padi*, in tegenstelling met *Aphis mali*, een émigreerende soort is, die in den zomer verhuist naar onze granen en grassen (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1904, 10e jg., bldz. 99.)

Chermes pini Koch werd op verschillende plaatsen op *grove dennen* opgemerkt; als bij vele andere Chermessoorten is ook bij dit insekt de levenscyclus zeer gecompliceerd. De luizen der 2e generatie, die voortgekomen zijn uit door eene overwinterd hebbende stammoeder (de z. g. n. „fundatrix"), gelegde eieren, verhuizen, wanneer zij na eenige vervellingen in het bezit van vleugels zijn gekomen, naar Picea orientalis of Picea excelsa. Op de laatste coniferen echter planten zij zich óf in 't geheel niet voort, óf wel zij leggen daar slechts enkele eieren, waaruit onvruchtbare

dieren voortkomen. Op de Picea orientalis daarentegen leggen zij ongeveer 12 eieren, waaruit mannetjes en wijfjes voortkomen (z. g. n. »sexuales".). De geslachtsrijp geworden wijfjes leggen na bevruchting een enkel ei onder de schubben aan den voet der jonge loten. Uit deze eieren komen „fundatrices", die zich vastzuigen op de as van de scheut bij de inplantingsplaats eener naald, die vrij ver van den eindknop verwijderd is, waar zij ook overwinteren. Na eenige vervellingen en na zich omgeven te hebben met een dichte, dikke, helderwitte wasmassa, leggen zij vroeg in 't voorjaar, in April, eieren, waaruit larven te voorschijn komen, die door haar zuigen karakteristieke gallen doen ontstaan. Deze larven eindelijk krijgen vleugels en vliegen terug naar de dennen, waar zij zich aan de naalden vastzuigen en hare eieren leggen, uit welke stammoeders geboren worden. — Het schijnt evenwel, dat deze volledige, 5-voudige cyclus geregeld plaats heeft slechts in de streek nabij den Caucasus, vanwaar de Chermes pini afkomstig is. In Noordelijker streken geschiedt de voortplanting op deze wijze slechts in gunstige jaren, en dan nog zouden vaak de wijfjes van de sexuales onvruchtbaar zijn; indien deze waarneming juist is, plant dus de Chermes pini bij ons zich slechts parthenogenetisch voort, waarbij de tusschenplant, de Picea orientalis, en de daarop levende generaties, dus ook de sexuales, geheel uitgeschakeld worden. De aandacht van het Instituut voor Phytopathologie blijft op deze biologisch zoo merkwaardige luizen gevestigd, zoodat wij hopen te eeniger tijd zelf waarnemingen hieromtrent te kunnen doen.

De bekende gallen van *Chermes abietis L.* werden ons eenige malen toegezonden; deze gallen zijn algemeen in 't geheele land te vinden. In tegenstelling met *Chermes pini* is de volledige ontwikkelingsgang van Ch. abietis, welke 2 jaren vordert en 5 generaties bevat, hier te lande wèl waargenomen, al schijnen ook vele dezer luizen zich zuiver parthenogenetisch voort te planten op de sparren, zonder gebruik te maken van de tusschenvoedsterplant, de lariks.

In den winter vindt men nabij de basis der knoppen de *fundatrix*, door welker zuigen de gallen zich beginnen te

vormen; in het vroege voorjaar legt zij eieren, waaruit jongen, allen wijfjes, komen, die in de kamertjes der gallen verblijven, na eenige vervellingen vleugels krijgen en dan deels wegvliegen naar lariksen, deels op de sparren blijven, waar zij zonder bevrucht te zijn, eieren leggen, uit welke weder fundatrices ontstaan. De gevleugelde exemplaren, *(migrans alata)*, die naar de lariksen zijn geëmigreerd, leggen op de naalden daarvan eieren, waaruit jonge wijfjes ontstaan, die op de grootmoeder, de „fundatrix", gelijken en evenals deze overwinteren, echter op de lariks aan de bast. Eene bladluis dezer generatie wordt „*emigrans*" genoemd. Uit de onbevruchte eieren dezer generatie, die dus op lariks gelegd zijn, komen jongen, nog steeds alleen wijfjes (de *sexuparae*), die de lariksnaalden aanzuigen en doen omknikken, en volwassen geworden, vleugels krijgen, waarvan zij gebruik maken om terug te vliegen naar de sparren. Hierop leggen zij parthenogenetisch eieren, waaruit eindelijk gevleugelde mannelijke en vrouwelijke luizen, „de *sexuales*", ontstaan. Het wijfje van deze generatie legt na bevrucht te zijn, een enkel ei, waaruit een „fundatrix" te voorschijn komt; hiermede is dan de 2 jaren durende, 5 ledige cyclus afgesloten.

Eveneens worden gallen op fijnsparren in 't leven geroepen door eene naverwante Chermessoort, *Chermes strobilobius* Kltb., welke evenals Ch. abietis, van de lariks als tusschenvoedsterplant gebruik maakt. De door *strobilobius* veroorzaakte gallen echter, die ons o.a. uit Ubbergen werden gezonden, zijn kleiner, en bevinden zich steeds aan het eind van een twijg. Daar deze soort gewoonlijk eenigszins kwijnende sparren aantast, is de door haar aangerichte schade niet van zoo heel veel beteekenis. (Voor meer uitgebreide bijzonderheden omtrent deze Chermes soorten zij verwezen naar Judeich u. Nitsche, „Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde", of wel naar de zeer uitvoerige „Monographische Studie über die Chermiden", van Dr. C. Borner, in „Arbeiten aus der Kaiserl. Biologischen Anstalt", 1908).

Lecanium hesperidum L, een der in kassen algemeen voorkomende dopluizen, werd ons in den loop van dit jaar

toegezonden o.a. uit Boskoop (op Laurus nobilis) en uit Wageningen (op oleander).

Een *Pulvinaria spec*, wellicht *Pulvinaria floccifera* Westwood, werd ons uit Boskoop toegezonden, waar enkele exemplaren van Taxus baccata er dicht mee bezet werden gevonden. De volwassen insekten vindt men omstreeks Juni; de eieren zijn, evenals bij andere Pulvinaria-soorten, in een dichte wasdradenmassa gehuld.

Verder werden nog in groote hoeveelheid inzendingen ontvangen van algemeen voorkomende bladluissoorten van de geslachten *Aphis*, *Siphonophora*, *Pemphigus* e.a., alsook van schildluizen uit de genera *Lecanium*, *Dactylopius*, *Pulvinaria*, *Mytilaspis*, *Aspidiotus*, bladvlooien (*Psylliden*) en cicaden, vooral *Typhlocyba*. Enkele tot nu toe niet in Nederland waargenomen bladluizen, zijn sedert systematisch beschreven door den heer P. v. d. Goot, in „Tijdschr. v. Entomologie", deel LV, 1912.

Thrips of *blaaspooten* veroorzaakten in het afgeloopen jaar weer schade aan velerlei gewassen, zoowel op het veld als in kassen; o.a. aan Azalea indica (te Zaandam), en Kentia balmoreana (te Roosendaal), Chrysanthemum (te Aalsmeer), anjelieren (te Dedemsvaart), Asparagus Sprengeri (te Loosduinen en Abcoude), haver op tal van plaatsen, enz. enz.

Niet altijd hadden wij de gelegenheid, de ons toegezonden Thripssoorten te détermineeren. De Thrips op haver was de bekende *graanblaaspoot* (*Thrips cerealium* Haliday; die op kasplanten was gewoonlijk de zoogenaamde „*zwarte vlieg*" (*Thrips haemorrhoïdalis* Bouché), eene in Brazilië en andere streken van tropisch Zuid-Amerika levende soort, die met de in kassen gekweekte planten in alle wereldstreken geïmporteerd is geworden.

Deze Thrips der kasplanten kan door berooking met tabaksdamp en door spuiten met zeepwater, met vitiphiline of met X. L. ALL worden bestreden; maar de behandeling van de planten moet gedurig worden herhaald, daar Thrips de eieren *in* de bladeren legt, waar zij door het aangewende middel niet worden gedood.

De bestrijding van de Thrips in granen is vrijwel ondoenlijk, daar de diertjes zich zoo gemakkelijk verplaatsen en zoo polyphaag zijn; het warme droge weder in 1911 zal voor hunne ontwikkeling wel zeer gunstig zijn geweest. Thrips cerealium legt zijne eitjes in de kafjes.

De tijd van zaaien heeft niet onwaarschijnlijk invloed op den graad van aantasting der granen door Thrips. (Zie Staring's almanak 1913: «De invloed van den zaaitijd op den gezondheidstoestand van de granen», door Dr. H. M. Quanjer); althans sommige waarnemingen schijnen daarop te wijzen. Echter zijn nadere gegevens hierover zeer gewenscht, zoodat practici, indien zij bij eventueele inzendingen van vermoedelijke Thripsbeschadigingen aan het Instituut tevens den zaaitijd, graad van aantasting enz. vermelden, veel tot opheldering van deze zaak zullen kunnen bijdragen.

Plantenmijten. De zomer van 1911 was zeer gunstig voor de ontwikkeling en vermenigvuldiging van verschillende mijten, zooals op vele plaatsen in het land en aan de meest verschillende gewassen ondervonden werd. Ruim 20 inzendingen hadden betrekking op *Tetranychus telarius*, de „*roode spin*" „*spinnende mijt*" of het „*spint*" (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel IV, blz. 63, en meerdere dezer verslagen); deze mijten kwamen voor op de meest verschillende gewassen: op allerlei vruchtboomen, zoowel als op spinazie, aardappel, spar, Juniperus, enz. Waar het vruchtboomen betrof, werd een winterbesproeiing met carbolineum, om de overwinterende eieren te dooden, aangeraden. Om de levende mijten op de bladeren te bestrijden, kan men verschillende in de handel zijnde geheimmiddelen, als X. L. ALL, phytophiline, e.d. met succès bezigen; goedkooper zijn zwavel en zeepoplossingen, die eveneens vaak het gewenschte resultaat hebben, zooals bleek uit de mededeeling van een der personen, wien wij deze middelen hadden aangeraden.

Deze heer, te Berg en Dal woonachtig, spoot een leipereboom, die jaarlijks zijn blad liet vallen, wat blijkens het aan het Instituut verrichte onderzoek, 't gevolg was van een sterke aantasting door spint, op ons advies eerst flink nat met water, waarin wat zeep was opgelost, en

zwavelde daarna terdege met behulp van een zwavelverstuiver. Reeds in hetzelfde seizoen was een gunstige uitwerking te bespeuren, daar de boom zijn blad behield. In Februari 1912 werd toen de boom nog behandeld met 5 % carbolineumémulsie, die met een kwast op de takken werd gestreken, wat bij leiboomen natuurlijk zeer wel uitvoerbaar is. Bij hoogstam- en struikvorm zal men van een pulverisateur moeten gebruik maken. Het resultaat was schitterend: geen enkele mijt werd in 1912 meer bespeurd; de boom stond prachtig in 't blad en leverde overvloed van fraaie vruchten.

Bryobia ribis, een mijt, die de bladeren der kruisbessen aan de bovenzijde aantast (in tegenstelling met Tetranychus, die juist de onderzijde verkiest), werd ons toegezonden uit Haarlem, Denekamp, Huis ter Heide, Amerongen, Calmpthout (in België), Dinxperlo en Dirksland. Het zeer gunstige resultaat, in het vorig verslagjaar te Nistelrode (zie „Mededeelingen", 1912, blz. 189) verkregen met een 5% carbolineumbesproeiing in den winter, gaf ons aanleiding dit middel wederom aan te raden.

Op Terschelling werden de stengels van jonge boonenplanten uitgehold door mijten, die door den heer Dr. A. C. Oudemans te Arnhem welwillend voor ons werden gedétermineerd als *Tyroglyphus dinudiatus* Hermann. De mijten bleken op 't land te zijn gebracht met den mest; zij waren aanwezig in het stroo, waarmede deze mest was vermengd.

Ook *galmijten* (zooals *Phytoptus* of *Eriophyes ribis* Nal, welke de *rondknoppen in de zwarte bessen* veroorzaakt, *Eriophyes piri* Nal, de mijt, die de bekende *pokziekte der perebladeren* in 't leven roept (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen d. Ooftboomen", deel IV, blz. 65 e.v.), werden ons veel toegezonden. Met zwavelbestuiving tegen den rondknop werden op de terreinen van het Instituut voor Phytopathologie eenige proeven genomen, waarvan het resultaat, in 1912 geconstateerd, ofschoon zeer waarneembaar, niet zóó schittrend was als uit buitenlandsche berichten wel verwacht kon worden.

Millioenpooten van het gesl. *Julus* werden schadelijk

aan koolplanten te Nieuwer-Amstel. Deze dieren deden daar kwaad door het afvreten van de kiemplanten van dit gewas, terwijl ook aardappels dikwijls door hen in den grond worden aangevreten. Overigens leven zij hoofdzakelijk van rottende organische stoffen in den grond. Te Nieuwer-Amstel waren de koolplanten reeds vooraf aangetast door de maden van de koolvlieg (*Anthomyia Brassicae* (zie bl. 144) en hadden daarvan sterk geleden; de millioenpooten voleindigden de vernieling.

Door *pissebedden* (*Oniscidae*) werd in 't verslagjaar te Elst schade aangericht door het aanvreten van komkommerstengels aan de basis.

Aangeraden werd: de stengels op de aangetaste plaats te bestrijken met een dunne pap van Parijsch groen in water en eveneens met Parijsch groen vergiftigde stukjes aardappel als lokaas te bezigen.

Wij ontvingen geen bericht of het middel was aangewend.

Tylenchus devastatrix Kühn (het *stengelaaltje*) vonden wij in stengels van Phlox decussata uit Haarlem en Leiden; zooals steeds, kwam ook dit jaar het stengelaaltje weer in uien voor, veroorzakende de bekende „kroefziekte" of „mop". Wij ontvingen aan de ziekte lijdende uien uit Koudekerke. Verder werd ons nog klaver toegezonden uit Oostwolderpolder, *Lysimachia* uit Dedemsvaart, aardappelen uit Leeuwarden en Baak, benevens hyacinthen uit het bloembollendistrikt, welke allen door Tylenchus waren aangetast. Bij de hyacinthen waren er, die door de kweekers werden aangegeven als te zijn „*malaria-ziek*"; deze naam schijnt uit Frankrijk overgenomen te zijn; of in *alle* gevallen, waarin men van „malariaziek" spreekt, feitelijk *Tylenchus* optreedt, is nog niet met zekerheid uitgemaakt. Volgens onze voorloopige waarnemingen komt het ons echter voor, dat „malaria" en „ringziek" geheel identiek zijn, en dat er hoogstens een gradueel verschil in de aantasting bestaat.

Het *bladaaltje* (*Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos.) werd in het afgeloopen jaar waargenomen in Begoniabladeren, ons uit Stockholm (Zweden), en in bladeren van Blechnum, ons uit Haarlem toegezonden. Het in den

laatsten tijd meer en meer op den voorgrond tredende bestrijdingsmiddel van verschillende ziekten en plagen, de Californische pap, wordt door Martin Schwartz aangeraden tegen de bladaaltjes („Arbeiten a.d. Kaiserl. Biologischen Anstalt," VIII, 1911: „Die Aphelenchen der Veilchengallen und der Blattflecken an Farnen und Chrysanthemum; Zie ook „Tijdschrift over Plantenziekten," 1912, blz. 43).

Een *Aphelenchus sp.*, waarvan de soort door ons nog niet nader gedétermineerd kon worden, werd ons uit Cambridge (Engeland) toegezonden, waar deze Nematoden waren aangetroffen in de knoppen van zwarte bes (Ribes nigrum) en wel alléén in die knoppen, welke door *Phytoptus ribis* misvormd waren („rondknoppen"). Tevens vertoonden enkele takjes, die de bewuste knoppen droegen, een eenigszins bandvormige misvorming; in deze deelen konden echter geen aaltjes worden aangetroffen.

Heterodera Schachtii Kühn, het bekende *bietenaaltje*, breidde de lijst der gewassen, die aangetast worden, uit met de cichorei, welker wortels er te Hemelum (F.) dicht mede bezet bleken te zijn.

Diepe grondbewerking en vooral doelmatige vruchtwisseling zijn de eenige in 't groot uitvoerbare middelen.

Heterodera radicicola Greeff kwam te Oosterbeek voor aan de wortels van zeer jonge meloenplantjes. Deze schenen echter van de aantasting voorshands weinig of geen schade te ondervinden.

IV. ZIEKTEN, WAARVAN ONS DE OORZAAK ONBEKEND BLEEF.

Uit 's Hertogenbosch ontvingen wij *peren*, die van binnen af waren begonnen, in *rotting* over te gaan; wij namen dit verschijnsel in 1911 zoowel als in 1908 zeer veel aan vele peersoorten waar (zie „Mededeelingen" 1909, blz. 51.) De oorzaak dezer ziekte, die wel „buikziek" wordt genoemd, is nog niet gevonden; de juistheid van Sorauer's hypothese (l.c.) is nog niet aangetoont.

Te Naarden werden aan *Viburnum wortelknobbels* waargenomen, die wij geneigd zijn voor identiek met de bekende „crowngall" te houden. Ofschoon uit Erwin Smith's onderzoekingen geconcludeerd mag worden, dat de „crown- and root gall" door bacteriën wordt in 't leven geroepen, kunnen wij, zoolang het verschijnsel bij Viburnum niet nader bestudeerd is, dit ziektegeval slechts rangschikken onder die, waarvan de oorzaak vooralsnog onbekend is.

Uit Rilland en uit verschillende plaatsen in Noord-Holland werden ons *erwten* gezonden, die in 't midden der zaadlobben een bruine plek vertoonden; men noemde dit erwten met een „kwaad hart." Het mikroskopisch onderzoek leerde, dat zich in 't midden plekken bevinden, waar de wanden van het zetmeelhoudend weefsel der zaadlobben min of meer zijn opgelost; het zetmeel ligt daar los, vandaar dat men bij 't splijten van de erwt en het doorsnijden der zaadlobben in het midden van het kwade hart een wit plekje ziet. Zwamweefsel was niet aanwezig, wel werden bacteriën gevonden. Of die echter de oorzaak van het verschijnsel zijn, zou alleen door een experimenteel-bacteriologisch onderzoek uit te maken wezen, en daarvoor ontbrak ons de tijd. Indien dat bacteriën echter al de oorzaak mochten zijn, dan spelen toch nog de uitwendige omstandigheden een zóó overwegende rol, dat daaraan nog meer aandacht dient te worden gewijd dan aan de bacteriën. Immers deze waren, zooals uit 't mikroskopisch onderzoek bleek, niet door den navel binnengetreden, dus niet door de vaatbundels in de plant omhoog gestegen en aldus door den bloemsteel in 't vruchtbeginsel gekomen. Zij moeten er dus van buiten af in zijn gekomen, b.v. door eene niet waarneembare verwonding, door bladluizen of andere insekten veroorzaakt, toen de zaden nog zeer jong waren. Deze infectie werd door den daarop gevolgden goeden groei wellicht tot staan gebracht en bleef beperkt tot dat gedeelte van de erwten, waar de omstandigheden voor de bacteriën het langst gunstig bleven.

Kwijnende spinazieplanten werden ons toegestuurd uit Bunnik en uit Haarlem. De plantjes hadden een volkomen normaal ontwikkeld wortelstelsel; de bladeren echter waren

eenigszins bleek getint, geel gevlekt en vrij sterk gekroesd en bleven klein. Parasieten konden niet worden aangetoond. Waarschijnlijk is het, dat we hier met een of andere voedingsstoornis, bijv. kaligebrek, te maken hadden.

Uit Oudenbosch ontvingen we een aantal exemplaren van *Daphne Mezereum*, die hier en daar eigenaardige sponsachtige opzwellingen aan de takken vertoonden. Deze kwaal, die zich eerst slechts bij enkele exemplaren had voorgedaan, breidde zich later sterk uit, zoodat de ziekte besmettelijk schijnt te zijn. Parasieten konden echter in de meestal reeds vrij oude woekeringen niet meer worden geconstateerd, zoodat de oorzaak voorloopig nog onbekend blijft. Wij hopen het verschijnsel in nadere studie te nemen.

Aspidistra-bladeren met *rondachtige gaatjes* midden in het blad ontvingen wij uit Amsterdam. Het verschijnsel vertoonde eenige overeenkomst met de hagelschotziekte van den perzik; ook hier werden enkele plekjes bruin, stierven af en lieten in het blad een klein gaatje achter. In de bruingekleurde vlekjes kon echter geen parasiet worden waargenomen.

Van een *wijnstok* te Berlicum stierven de bladeren af, zonder dat een organisme kon worden gevonden, dat er de oorzaak van kon zijn. Wel vertoonden sommige bladeren gaatjes, die eenigszins aan wantsensteken deden denken; doch zelfs al ware dit zoo, dan nog zou daardoor moeilijk het afsterven der bladeren te verklaren zijn. Het kwam ons voor, dat ammoniakdampen uit de gebruikte paardenmest hier eene schadelijke werking hebben gehad, doch dit kon niet worden bewezen.

Verder werden nog aan allerlei gewassen verdrogingsverschijnselen waargenomen, die zeer waarschijnlijk aan den abnormalen zomer van 1911 moesten worden toegeschreven.

Rhododendronknoppen te Oisterwijk gingen langzaam in rotting over, inplaats van op de gewone wijze open te gaan. Een reden voor dit verschijnsel konden wij niet vinden.

Op Vlieland vertoonden *Oostenrijksche dennen* eene zonderlinge beschadiging, zooals ons tot dusver nog niet onder de oogen kwam. De naalden nl. schenen afgebroken, en niet alleen deze, doch ook de scheede, waarin zij zitten, was op het onderste deel na verdwenen. Er is geen enkele diersoort, ook geen soort van muis bekend, die dergelijke beschadigingen verricht. Tot nu toe werd nog geen licht over de vraag, waardoor dit kwaad kon zijn aangericht, ontstoken.

Bij Utrecht en bij Maastricht vielen *kruisbessen*, die geheel wit waren geworden of witte vlekken vertoonden, ontijdig af. Een parasiet was er niet in te vinden, zoodat de oorzaak niet was vast te stellen. Niet onmogelijk was 't verschijnsel, dat na de eerste zeer warme dagen optrad, een gevolg van overmatig snel rijpen en daardoor overrijp worden.

Druiven vertoonden *bruine plekken op de schil* in verschillende plaatsen des lands, als Honselerdijk, Kethel, 's Graveland, Breda en Hoorn. Ook hierbij was van eene werking van parasieten niets te bespeuren ; wellicht waren althans in sommige dier gevallen de plekken veroorzaakt door een lichte mechanische beschadiging, bij het z.g.n. „krenten" der trossen toegebracht.

Tabak, die te Loosduinen in kassen, bij wijze van proef, werd geplant, vertoonde op de bladeren ronde bruine vlekken („spikkel"), waarvoor geen oorzaak kon worden gevonden. Deze tabak was óók lijdende aan de reeds zoo veel bestudeerde *mozaiekziekte*, welke kwaal men volgens de jongste onderzoekingen tot de gevolgen van physiologische stoornissen meent te moeten brengen.

V. ADVIEZEN OP ANDER DAN PHYTOPATHOLOGISCH GEBIED.

Van uit Haarlem werd ons gevraagd: waaruit het groene vlies bestond, dat een vijver bedekte, en hoe het te verwijderen. Het bleken ééncellige *wieren* te zijn. In Amerika heeft men in dergelijke gevallen kopersulfaat ter bestrijding aangewend, en wel door het kopervitriool in kristal- of

poedervorm, in een zak achter een bootje te hangen en daarmede door het te zuiveren water te varen. Dit middel werd door Prof. Hugo de Vries zonder succès toegepast, doch, daar ons geen ander middel bekend is, rieden wij den vrager aan het nog eens te beproeven. Of hij het deed en zoo ja, met welk resultaat, bleef ons onbekend.

Uropoda Krameri Berlese, een mijtsoort, kwam te Beerta in de schuren en de woonkamers eener boerderij in groot aantal voor. Deze mijten leven van dierlijk voedsel, en wel voornamelijk van andere mijten, waarvan er dan ook in het ons toegezonden monster eenige aanwezig waren *(Glycyphagus spec.)*; hoogstwaarschijnlijk waren dus ook deze laatste wel in groot aantal aanwezig. Daar mijten zich in 't algemeen gaarne in een vochtige omgeving ophouden, is aangeraden, alle vertrekken flink droog te stoken. Dit middel, dat op mijn aanraden in soortgelijke gevallen steeds met succès werd aangewend, schijnt echter geen resultaat te hebben gehad, wat misschien hier aan te wijten is, dat van uit de schuren, waar de mijten in het hooi huisden, steeds weer opnieuw besmetting plaats had.

Kakkerlakken werden zeer hinderlijk in eene melkinrichting in den Haag; wij gaven den raad in de eerste plaats alle reten, spleten enz., die als schuilhoeken kunnen dienen, met cement of iets dergelijks dicht te stoppen, — verder in die reten of holten, welke het onmogelijk was dicht te maken, heet water, benzine of zwavelkoolstof (deze laatste middelen met de noodige omzichtigheid voor 't brandgevaar toe te passen!) te spuiten, — en eindelijk met behulp van bordjes met bier of van kakkerlakkenvallen er zoo veel mogelijk weg te vangen. Deze middelen, gezamenlijk aangewend, hadden het gewenschte resultaat: de plaag verminderde zeer.

Niptus hololeucus Falderm, een klein kevertje, dat vaak in huizen voorkomt (zie „Mededeelingen", 1912, blz. 109) werd ons toegezonden uit Leeuwarden. De inzendster meende, dat de kevertjes bij haar in huis waren gekomen met het stroo, dat om een gemberkruik had gezeten; iets wat inderdaad zeer wel mogelijk is.

Verder ontvingen wij nog vele inzendingen van insekten, met het verzoek, ze te détermineeren en eventueele schadelijkheid te berichten, zooals verschillende soorten van rupsen en vlinders, ook zwarte vliegjes, welke bleken te behooren tot *Dilophus vulgaris L;* eene soort, die gewoonlijk volkomen onschadelijk is. Een enkel geval van beschadiging van jonge slaplanten in bakken door de larven van Dilophus is vermeld; doch waarschijnlijk was dit een meer toevallige vreterij, daar de larven vermoedelijk met paardemest in de bakken waren gebracht, en door hun groot aantal de fijne, teere worteltjes onwillekeurig los woelden en ook wel aanvraten. Bij voorkeur worden echter geen levende planten door hen aangetast.

Vele inzenders vroegen ook om middelen tegen ratten of muizen. Wij verwezen deze laatste inzenders steeds naar de Seruminrichting te Rotterdam.

Enkele malen nog werden ons inlichtingen gevraagd over *Corvusine*, een middel dat het uitgezaaide zaad zou beschermen tegen vogels, muizen en verschillende in den grond levende insekten. Wij konden het middel echter niet aanbevelen, daar men met teer zeer goede resultaten voor het genoemde doel verkrijgt, en teer verder veel goedkooper is en niet zoo licht de zaden beschadigt. Voor nadere bijzonderheden zij verwezen naar „Tijdschr. over Plantenziekten", 1911, blz. 30.

De Directeur van het Instituut voor Phytopathologie:

J. RITZEMA BOS.

REFERAAT:

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE.

AUTOREFERAAT VAN EENE VERHANDELING IN HET „TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN", DEEL XIX, BLZ. 41 OVER: „EENE VOOR NEDERLAND NIEUWE SERINGENZIEKTE, VEROORZAAKT DOOR PHYTOPHTHORA SYRINGAE Klebahn".

Deze ziekte, die omstreeks 1905 in de seringentrekkerijen in de omgeving van Hamburg zeer schadelijk werd en toen door den Hamburger phytopatholoog *Klebahn* voor 't eerst werd bestudeerd en beschreven, werd in den aanvang van het jaar voor 't eerst in Nederland waargenomen op seringen van de soort „Marie Legraye" uit Aalsmeer. Vele knoppen waren bruin en dood en de bast was over grootere of kleinere gedeelten tot op het merg afgestorven; vooral de bloemknoppen bleken bij mikroskopisch onderzoek vol te zitten met de door de zwam gevormde oösporen. In het artikel zijn afbeeldingen naar teekeningen naar de natuur van zulk een bloemknop, van het mycelium met eenige oösporen en van een in een reinkultuur gegroeid mycelium opgenomen, benevens eenige fotografiën van aangetaste stengels van eenige seringensoorten.

Na een korte beschrijving der seringenkultuur te Aalsmeer, waarvan de kennis bij hetgeen later wordt behandeld, moeilijk kan worden gemist, wordt de zwam zelve en de wijze, waarop verschillende soorten van seringen door haar worden aangetast, beschreven; zij schijnt wel gemakkelijk oösporen, doch, althans in de natuur, geen conidiëndragers en conidiën te vormen, zoodat uitbreiding der kwaal vrij gemakkelijk te voorkomen schijnt te zijn door het wegnemen en verbranden van alle aangetaste scheuten, die toch geen leverbare bloemtrossen opleveren; immers de oösporen kunnen alleen vrij komen na verrotting van de plantendeelen, in casu de doode knoppen, waarin zij gevormd zijn. Met deze verwijdert men dus de voortplantingsorganen der zwam. De ziekte is in Aalsmeer reeds zeer algemeen, hoewel nog op slechts enkele kweekerijen bepaald hevig opgetreden.

T. A. C. SCHOEVERS.

B. Smit, Phot.

Mislukte Syringeknoppen.

OVER DE VERSPREIDING VAN WEERBERICHTEN DOOR MIDDEL VAN DRAADLOOZE TELEGRAFIE

DOOR

Dr. D. VAN GULIK.

Het centraal bureau voor den meteorologischen dienst in ons land is, naar den lezer bekend zal zijn, het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te De Bilt. Het belangrijkste deel der werkzaamheden van dit Instituut bestaat in het verzamelen, ordenen en bekend maken van gegevens omtrent de weersgesteldheid in Nederland. Van zijne grootendeels op geregelde tijden verschijnende periodieken is het „dagelijksch weerbericht", gewoonlijk kortweg „weerkaartje" genoemd, zeker wel de meest populaire der uitgaven van het Instituut. Van dit weerkaartje heeft voor den practischen land- en tuinbouwer het meeste belang het gedeelte, dat een overzicht geeft van het weer op den waarnemingsdag zelven, en de hierbij aansluitende weersverwachting voor den volgenden dag.

Het weerkaartje verschijnt dagelijks, zon- en feestdagen uitgezonderd, en wordt omstreeks half één uur in den middag uit Utrecht verzonden. Daarom bereikt het vrijwel alle steden en dorpen van ons land nog denzelfden dag, dat zou dus tijdig genoeg zijn om daar met de weersverwachting voor den volgenden dag nog rekening te kunnen houden. Maar voor de landbouwende bevolking, die op het platte land niet in de gewone postbestelling deelt, is dit veelal te laat. Aan dit bezwaar wordt slechts ten deele tegemoet gekomen door het genoemde belangrijkste gedeelte van het weerkaartje in den zomer per telegraaf naar een zestigtal landbouwcentra te zenden.

Nu is de belangstelling in de weerberichten van de zijde

der landbouwers over het algemeen groot genoeg. Maar een bevredigende methode van algemeene verspreiding der berichten langs dezen weg zou met groote moeilijkheden en zeer aanzienlijke kosten gepaard gaan. De Hoofddirecteur van het Instituut merkt in zijn Toelichting bij de inzending van het Instituut op de Landbouwtentoonstelling te 's Gravenhage in 1913, het volgende op: „wij twijfelen „er niet aan, dat wanneer uit de kringen der landbouwers „een voldoende aandrang komt om dezen proefmaatregel „tot een algemeene te maken, door de verwachtingen „toetezenden aan alle telegraafkantoren, althans in de „landbouwdistricten, de Regeering bereid zal worden ge„vonden de vrij hooge kosten van dien maatregel te dragen. „Onzes inziens mag dan daarnaast verwacht worden, dat „in den kring van elk kantoor de belanghebbenden maat„regelen zullen treffen voor een snelle verspreiding der „verwachtingen (telefoon, briefkaarten, wielrijders, boden „enz.) te zorgen."

Maar al werd dit ingewikkelde en kostbare stelsel ingevoerd, dan zou de plattelandbewoner toch nog verstoken blijven van de avondverwachtingen; dat zijn weersverwachtingen, die des avonds te De Bilt worden opgemaakt en die een wijziging in of een bevestiging van het morgenbericht behelzen. Zij worden uitsluitend door de morgenedities van enkele groote dagbladen verspreid.

Willen land- en tuinbouw ten volle voordeel trekken uit de weerkundige gegevens te De Bilt verzameld en verwerkt, dan moet ieder van hen — of althans moeten zij groepsgewijze — rechtstreeks telegrafisch met deze weerberichten worden in kennis gesteld. Dit laatste nu is op eenvoudige en veel minder kostbare wijze dan thans te verwerkelijken; en wel door middel van de radiografie, de z.g. draadlooze telegrafie. De te volgen methode ligt voor de hand, zij is eenvoudig deze: Zoodra in den voormiddag het weerkaartje gereed is, wordt te De Bilt een weerbericht in voor den landbouw bruikbaren vorm gereed gemaakt en op de gewone wijze geseind naar Scheveningen, het eenige publieke radiografische station in ons land. Van hier uit wordt dit bericht, precies op een van te voren vastgesteld uur bv. altijd om half één, met één slag over het geheele land verspreid.

Ieder landbouwer of ander particulier, die in deze weerberichten belang stelt, neemt dan op het bepaalde tijdstip het radiogram in ontvangst. Hetzelfde wordt in den avond ten opzichte van de avond-weerberichten bv. om acht uur herhaald. Bovendien zouden dan terwille van den tuinbouw in bepaalde tijden van het jaar om vijf uur nog nachtvorstvoorspellingen kunnen gegeven worden. [1])

Nu laat het zich denken, dat bij den lezer op het eerste gezicht een aantal bedenkingen tegen de uitvoerbaarheid van deze methode van publicatie verrijzen, mogelijk zelfs in die mate, dat hij geneigd is te meenen, dat het denkbeeld in de praktijk in het geheel niet te verwerkelijken zoude zijn.

In de volgende regels wil ik daarom op zulke bezwaren en bedenkingen nader ingaan en hoop ik hem te overtuigen, dat het denkbeeld, verre van een droombeeld te zijn, eerder een toekomstbeeld mag heeten.

Reeds dadelijk mag dan worden opgemerkt, dat in werkelijkheid al maatregelen tot uitvoering zijn gekomen, die als inleiding van het gewenschte stelsel zijn te beschouwen, en zelfs hiermee grootendeels parallel gaan. Immers seint het machtige radiografische station van den Eiffeltoren te Parijs dagelijks, voor ieder die het hooren wil, zoowel des morgens als in den namiddag een uitvoerig algemeen weerbericht, behelzende den weerstoestand over West-Europa met de verwachting van het toekomstige weder. De officieele opgaaf dezer berichten luidt als volgt:

„Radiotélégrammes météorologiques d'ordre général.
„Premier télégramme: Aussitot après les signaux horaires
„ordinaires de 10 heures, il est transmis un radiotélé-
„gramme météorologique d'ordre général, émanant du
„Bureau Central Météorologique de Paris, et comprenant
„les indications suivantes: *a.* des groupes de 7 ou 8 chiffres
„indiquant la pression barométrique en dixième de m.m., la

---

1) Het is hier misschien voor sommige lezers niet ondienstig op te merken, dat bij het zenden van radiogrammen (in tegenstelling met het gewone telegrafeeren) het seinstation niet alleen met het ontvangstation in verbinding treedt; maar dat het seinstation zijn radiogrammen naar alle windstreken gelijkelijk uitzendt, als het ware uitstrooit, zoodat niet alleen het station, waarvoor de depêche bedoeld is, maar evengoed ook alle andere radiografische ontvangstations het bericht gelijktijdig kunnen opnemen.

„direction et la force du vent, l'état du ciel et l'état de la „mer pour les six stations suivantes: Reykiavick, Valencia, „Ouessant, la Corogne, Horta, St. Pierre et Miquelon.

„A la suite des six groupes, on donne en langage ordinaire „quelques indications sur la situation générale de l'atmos- „phère en Europe et notamment sur la position des centres „de haute et basse pression. Cette partie du télégramme „a surtout pour but de donner aux navires en mer quelques „renseignements sur le temps dans l'Atlantique nord.

„*b* des groupes de 7 ou 8 chiffres donnant les mêmes „indications que les précédents pour 14 stations de la „moitié occidentale de l'Europe: Paris, Clermont, Biarritz, „Marseille, Nice, Alger, Stornoway, Shields, le Helder, „Skudesnaes, Stokholm, Prague, Trieste, Rome.

„*c*. des prévisions générales pour la France, concernant l'état du ciel et le vent.

„*d*. la vitesse du vent à 7 heures à la Tour Eiffel „(300 m.) et le vent probable dans la soirée (à deux „mètres près, en plus ou en moins de la valeur indiquée).

„Deuxième télégramme météorologique d'ordre général:

„'A 5 heures du soir il est transmis un deuxième télé- „gramme, destiné à compléter celui du matin et à per- „mettre, en se rendant compte des modifications survenues „depuis le matin, de faire des prévisions plus précises „pour le lendemain. Les renseignements donnés par ce „télégramme se rapportent aux observations, faites à 2 „heures. Le télégramme est constitué comme suit:

„*a*. 8 groupes établis comme ceux du 1^er^ télégramme „pour les stations suivantes: Paris, Brest, Biarritz, Nice, „Valencia, Skudesnaes, Rome, la Corogne.

„*b*. des prévisions de variations barométriques et du temps.

„*c*. la vitesse du vent au sommet de la Tour Eiffel à 4 „heures, et vitesse probable pour la matinée du lendemain.

„*d*. à la suite de ces renseignements, on indiquera „toutes les fois que ce sera possible, si les caracté ristiques „du temps paraissent devoir rester les mêmes pendant „plusieurs jours."

Ook het Duitsche kuststation Norddeich, in Oost-Fries- land, geeft dagelijks te 12 uur (Greenwich Tijd) een radiografisch weerbericht, gevolgd door een korte weers- verwachting. Dit bericht is eveneens meer in het bijzonder

voor de zeevaart bedoeld en de prognose heeft uitsluitend betrekking op den wind, die ter zee verwacht wordt.

Hetzelfde geldt voor de lange weer-radiogrammen die te 10 uur vóór en te 10 uur nà den middag van het Engelsche Noordzee-Station Cleethorpes worden geseind.

Ons eigen land maakt in zooverre van de draadlooze telegrafie gebruik voor meteorologische berichten, dat onze lichtschepen in de Noordzee langs dezen weg worden ingelicht omtrent mogelijk te hijschen stormseinen. Bovendien ontvangt het Station Scheveningen iederen dag van het Instituut te De Bilt een weerbericht, om dit — op aanvraag — aan schepen te kunnen overseinen.

Men ziet dus, dat de methode van verspreiding der weerberichten, welke ik ten behoeve van den landbouw zou willen zien toegepast, in beginsel reeds is aanvaard, en dat zij voor de scheepvaart al vrijwel verwezenlijkt mag heeten. Welnu, waar landbouw en zeevaart beide in dezelfde mate belang hebben, bij de kennis van de toekomstige weersgesteldheid, en waar beide ook, door hun isolement, behoefte hebben juist aan het hulpmiddel der draadlooze telegrafie om met de buitenwereld in gemeenschap te treden, daar ligt het voor de hand, dat getracht moet worden ook voor den landbouw te bereiken, wat ter wille van de zeevaart reeds is tot stand gebracht.

Wij willen nu de bezwaren bespreken, die tegen de toepassing der voorgestelde methode zijn aan te voeren. Dan is allereerst de opmerking te verwachten, dat het radiogram toch niet door de belanghebbenden zou worden in ontvangst genomen.

Nu, dat de zaak thans nog niet rijp is voor verwerkelijking spreekt wel van zelf. Indien men eensklaps tot het publiceeren dezer weerberichten overging, zou de stem van Scheveningen zeker zijn als die eens roependen in de woestijn. Het is daarom noodig eerst de draadlooze telegrafie in ons land te populariseeren, zooals in andere landen reeds is geschied en nog bij voortduring geschiedt. D. w. z. het groote publiek, dat ten onzent de draadlooze telegrafie nog beschouwt als iets bovennatuurlijks, in ieder geval als het uitsluitend terrein van den vakman en daarbij uiterst ingewikkeld en kostbaar, aan dat publiek moet eerst worden aan het verstand gebracht, dat dit alles waar

moge zijn voor een *sein*station (van waaruit men radiogrammen verzendt) maar allerminst voor een ontvangstation, dat uitsluitend voor het in ontvangst nemen der seinen is ingericht. Het groote publiek moet eerst weten, dat deze ontvangstations al uiterst eenvoudig en weinig kostbaar kunnen zijn ingericht; en ook vooral dit, dat voor het afhooren der radiografische weerberichten slechts weinig oefening en in 't geheel geen kennis wordt vereischt, indien maar de toekomstige weerberichten in hetzelfde langzame tempo werden geseind, waarin tegenwoordig de meteorologische berichten van Parijs en Norddeich gegeven worden.

Om den lezer de juistheid hiervan te doen gevoelen, is een kleine technische uitweiding noodig. Men wete dan, dat voor een ontvangstation in de eerste plaats noodig is een z.g. antenne, bestaande uit een metaaldraad van b.v. 10 tot 20 meter lengte, die ergens buitenshuis vrij is uitgespannen tusschen isolatoren, liefst zoo hoog mogelijk in de lucht. Deze antenne is als het ware de vangarm, die de uitgezonden electrische golven moet opvangen en overbrengen naar de eigenlijke toestellen, waarmee zij door een geisoleerden draad verbonden wordt. Deze toestellen nu zijn grootendeels zoo eenvoudig, dat men met eenige handigheid alles zelf kan maken, behalve een telefoon en een paar gewone galvanische elementen.

De gang van zaken is nu deze: Het seinstation (Scheveningen b.v.) seint — gelijk dit altijd geschiedt — zijn berichten in z.g. Morseteekens, dezelfde die bij de gewone telegrafie in gebruik zijn, en waarbij elke letter van het alfabet door een bepaalde combinatie van stippen en strepen wordt voorgesteld.[1]) Aan het ontvangstation hoort men dan bij het seinen in zijn telefoon het overeenkomstige geluid, d.w.z. een zeer kort geluid (een tik als 't ware) stelt een stip voor, en een langer gerekt geluid beteekent een streep. En, om nog te weten welke strepen en stippen tot een en dezelfde letter behooren, volgt na elke letter een korte pauze. De seinontvanger heeft nu niets anders te doen, dan deze stippen en strepen, zooals ze hem ten gehoore worden

1) Zoo is b.v. een stip de letter *e*, twee stippen de *i*, één stip gevolgd door één streep de *a* enz.

gebracht, in dezelfde volgorde op een papier aan te teekenen. Na afloop van de dépêche kan hij dan de beteekenis van de verschillende letters in het Morse-alfabet (dat hij dus niet eens behoeft te kennen) naslaan en alzoo het opgeteekende Morseschrift in gewoon schrift omzetten.

Een werkelijke moeilijkheid kan eigenlijk slechts schuilen in het oprichten eener vrije en hooge antenne, maar juist voor den landbouwer op de open ruimte van het platte land zijn hier de omstandigheden buitengewoon gunstig. Men heeft trouwens algemeen een overdreven voorstelling van de lengte en de hoogte, die een goede antenne dient te hebben. Als tegenhanger moge daarom hier worden vermeld, dat door verschillende amateurs in Engeland is vastgesteld, dat de Parijsche seinen daar met eenvoudige werktuigen goed waarneembaar waren, terwijl de antenne een *binnens*huis gespannen draad was van 10 m. lengte; zelfs gelukte het met de staaldraadmatras van een ledikant als antenne te gebruiken. Voor een vrij gelegen boerderij is een draad van 20 m. lengte, buitenshuis loopende ongeveer ter hoogte van de nok der schuur, meestal ruim voldoende om Scheveningen en een aantal groote stations van het buitenland te hooren.

Hoe dichter bij Scheveningen, des te minder streng zijn de eischen aan de opstelling der antenne verbonden, maar zelfs voor de provincie Groningen is de afstand nog zoo heel groot niet.

Als nu de zaken zoo staan moet men zich zeker verbazen over het feit, dat nog zoo weinig van de aangeboden gelegenheid wordt gebruik gemaakt om door middel van zulke amateur-stations over het weer te worden ingelicht, al was het ook alleen uit een alleszins begrijpelijke nieuwsgierigheid om persoonlijk eens kennis te maken met de merkwaardige uitvinding van Marconi. Dit vooral, wanneer men nog weet, dat Parijs en Norddeich bovendien gemakkelijk te volgen tijdseinen geven, en de Eiffeltoren des avonds zelfs nieuwstijdingen publiceert, die ook in een min of meer vertraagd tempo worden geseind.

Inderdaad wordt hiervan dan ook in sommige andere landen als Frankrijk, Engeland en vooral de Vereenigde Staten reeds een ruim gebruik gemaakt. In de beide laatste landen bestaan zelfs amateurvereenigingen met

eigen lokalen, waar niet alleen geluisterd maar ook geseind wordt.

En waarom niets van dat alles in ons land? Omdat het houden van een draadloos ontvangstation hier verboden schijnt te zijn. Het wordt hier en daar tenminste verboden door de politie, maar het is niet verboden bij de wet. Het zij mij vergund dit punt wat nader te bespreken, omdat juist deze kwestie voor mij op het oogenblik als hoofdzaak geldt. De toestand, zooals die thans hier te lande is, staat aan het populariseeren van de draadlooze telegrafie geheel in den weg, en sluit alzoo den weg tot verwezenlijking van het boven ontwikkelde denkbeeld af. Het is daarom in de eerste plaats noodig een aanval te doen op deze, naar mijne meening, ongemotiveerde en onwettige belemmering.

De wet van 11 Januari 1904, betreffende aanleg, exploitatie en gebruik van telegrafen en telefonen, zegt in artikel 1, laatste alinea:

„Deze wet is eveneens van toepassing op telegrafen „en telefonen, waarbij de toestellen op de eindpunten niet „onderling door draden of geleidingen zijn verbonden."

Hiermee is klaarblijkelijk de draadlooze telegrafie bedoeld. Maar zoekt men nu verder naar een verbodsbepaling, dan vindt men alleen in artikel 3, 1e alinea:

„Voor den aanleg en het gebruik van niet voor het „openbaar verkeer bestemde telegrafen en telefonen wordt „een machtiging van onzen Minister van Waterstaat, Handel „en Nijverheid vereischt, indien zij in, op of boven open„bare gronden worden aangelegd of indien zij tegen be„taling worden in gebruik geven."

Houdt men zich dus met zijne toestellen en antenne geheel op eigen terrein, dan is een concessie voor een draadloos opvangstation evenmin noodig als voor een huistelefoon, of voor een telefoon, die op eigen grond is aangelegd bv. tusschen een woonhuis en een kantoor.

Nu is mij van meer dan één zijde medegedeeld, dat het gewraakte optreden der politie in dezen zoude samenhangen met een voornemen om eerlang de wet te verscherpen. Is dit het geval, dan staan wij hier voor een merkwaardig geval: de bestaande wet is zoo gunstig mogelijk, maar het vooruitzicht op wetswijziging doet dit

volkomen te niet, zoodat men met verlangen uitziet naar die verscherpte wetsbepaling [1]), die de verplichting zal opleggen vergunning te vragen voor het houden van een draadloos ontvangstation, in de verwachting, dat deze vergunning niet zonder overwegende redenen zal worden geweigerd. Inderdaad is dit de toestand in Engeland en Amerika, waar vrijwel zonder uitzondering door den Postmaster General de gevraagde vergunning aan amateurs wordt verleend.

Men voelt intusschen wat de achtergrond is van de verbodsbepalingen, het is de begeerte om het telegramgeheim ook voor de radiogrammen te bewaren. Deze illusie late men eens en voorgoed varen. Een radiogram, gewisseld bv. tusschen Scheveningen en een boot der Batavierlijn kan evengoed door alle andere schepen in het kanaal en de Noordzee en door de landstations der omgeving, worden opgevangen, maar dit is geen reden deze andere stations daarom te verbieden of te beperken. Het radiogramgeheim is alleen door het gebruik van code- of cijferschrift te bewaren; met belemmerende bepalingen is alleen te bereiken, dat men onschuldigen treft. Want de zaak is te moeilijk te controleeren, om een kwaadwillige, die er werkelijk belang bij mocht hebben radiogrammen voor anderen te beluisteren, dit te kunnen beletten. Een ontvangtoestelletje toch, zoo klein dat het gemakkelijk in den zak is te bergen, ergens buiten de stad gehaakt aan een telegraaf- of telefoonleiding bij wijze van antenne, is alles wat hij noodig heeft. En hij kan zelfs thuis in zijn binnenkamer het werk verrichten, als hij aan een telefoonnet met bovengrondsche draden is aangesloten. Wie zal dit controleeren?

Men stelle zich overigens het gevaar, waarin de landbouwer het telegramgeheim zoude brengen niet te groot voor. De gewone dienstradiogrammen worden namelijk in een zeer snel tempo geseind, veel te snel om er aan te kunnen denken de morseteekens op te schrijven. Men moet daarom, om het radiogram te verstaan, onmiddellijk in het getik van zijn toestel als 't ware de letters en woorden kunnen hooren klinken, wat een jarenlange geduldige oefening vereischt, die men zonder er zich bepaald op toe te leggen nooit bereikt.

1) De wetsverandering schijnt reeds meerdere jaren in voorbereiding te zijn.

De practische Engelschen en Amerikanen hebben dan ook zulke theoretische bezwaren terzijde gesteld, en wel met het gelukkige resultaat, dat daar de amateur nu als onderzoeker gaat optreden, die, hetzij privaat of als lid van een club, medewerkt aan de oplossing der talrijke technische en wetenschappelijke vraagstukken der draadlooze telegrafie. In het tijdschrift „The wireless world" neemt de rubriek „voor amateurs" dan ook steeds een aanzienlijke ruimte in.

Richt men daarentegen het oog naar Frankrijk, waar het houden van een ontvangstation beslist verboden is, dan ziet men hoe dit verbod tot de grootste inconsequenties voert. Het wemelt in Frankrijk van overtreders dezer wet, zoodat onlangs in het tijdschrift La Nature (zeker niet zonder eenige overdrijving weliswaar) de opmerking werd gemaakt, dat haast iedereen er tegenwoordig het Morse-alfabet kent. In hetzelfde bekende tijdschrift zijn bij herhaling beschrijvingen gegeven, hoe men eenvoudige ontvangstations moet inrichten en hoe men de voornaamste samenstellende deelen zelf vervaardigen kan, en verder opgaven gedaan van hetgeen er voor den amateur alzoo te hooren valt. Men treft er bovendien geregeld advertenties aan van fabrikanten van goedkoope ontvangstations. Zelfs geeft het „Bureau de Longitudes" officiëel een werkje uit: Réception des signaux radiographiques transmis par la Tour Eiffel, dat met een reeks van opmerkingen, betreffende het opstellen eener antenne en de schakeling der toestellen, begint.

Nu is het station, om welks seinen het in Frankrijk te doen is, dat van den Eiffeltoren, dat van staatswege is opgericht en wordt onderhouden, een militair-staatsstation nog wel. Maar de weerberichten worden er — zooals ik reeds opmerkte — zeer langzaam geseind en na afloop (ter collationeering) nog eens in hun geheel herhaald. Men vraagt zich af, waarvoor en voor wie dit noodig is. Voor de schepen zeker niet, want deze hebben allen geoefende radiografisten aan boord. Het heeft dus allen schijn, dat men de (verboden) amateurs allerminst heeft willen buitensluiten. Hetzelfde militaire staatsstation geeft des avonds om 8 uur nieuwstijdingen, en seint in den oproep als plaats van bestemming der berichten „tous" d.w.z. dat zij voor

iedereen bedoeld zijn. Ook dit radiogram wordt, in verband met de lengte van het bericht, in een vertraagd tempo gegeven.

Is het dan niet beter een wettelijk verbod op te heffen, dan te moeten toelaten, dat het algemeen overtreden wordt, en zelfs gedrongen te zijn de overtredingen officiëel in de hand te werken? Wil men althans den schijn van het telegramgeheim redden, dan zou men zonder de belangen van den landbouw te belemmeren het volgende kunnen overwegen. De gewone dienstradiogrammen der schepen worden nu als regel met een korte golflengte (300 of 600 m.) geseind, en de meteorologische telegrammen daarentegen met een groote golflengte (Norddeich 1650 m. Parijs 2500 m. Cleethorpes 4000 m.). Men zou dus aan de amateurs desnoods den eisch kunnen stellen, dat hunne stations niet op kortere golflengte dan b.v. 1000 m konden worden afgestemd. In de praktijk ware dit op eenvoudige wijze wel uitvoerbaar, maar het zou natuurlijk het noodige (beter onnoodige) contrôlewerk meebrengen.

Het is in ieder geval tijd, dat op een of andere wijze aan de belemmering van particuliere opvangstations een einde wordt gemaakt, opdat de popularisatie der draadlooze telegrafie ook in ons land krachtig kan worden ter hand genomen. Want hare toepassing is nog van jongen datum, en tot heden zeer eenzijdig geweest. Zij heeft een veel ruimere toekomst ook buiten de bijzondere belangen van scheepvaart en landbouw, omdat zij het communicatiemiddel bij uitstek is, voor alle berichten van algemeen belang. Ik wijs nog eens op de tijdseinen, die tweemaal daags door Parijs en Norddeich gegeven worden, voor de zeevaart natuurlijk, maar die ook aan anderen — bv. uurwerkmakers en particulieren — uitstekende diensten zouden kunnen bewijzen. Als voorbeeld eener algemeene toepassing, noem ik het bekend maken van den uitslag der verkiezingen bijv. die voor de Staten-Generaal. In plaats van de thans onvermijdelijke overstelping van alle telegraaf- en telefoonkantoren en -lijnen, komt één enkel bericht van het radiografische centraalstation, dat op hetzelfde oogenblik tot ieder, zelfs in de verste hoekjes van het land, doordringt.

Gelijk boven werd opgemerkt is de Eiffeltoren reeds

in deze richting werkzaam door het geven van avondnieuwstijdingen, welke grootendeels betrekking hebben op de buiten- en binnenlandsche politiek en verder in hoofdzaak bestaan in bevorderingen bij het leger, onderscheidingen enz.

Wat ik hier heb bepleit is derhalve niet alleen ter wille van den landbouw neergeschreven, er is een nationaal belang mede gemoeid.

RÉSUMÉ.

Jusqu' à ce jour la Télégraphie sans Fil est appliquée presque exclusivement dans le service de la navigation. De même les renseignements météorologiques émis journellement par les grandes stations radiographiques ont un caractère particulièrement maritime.

Cependant la télégraphie sans fil, représentant le moyen de communication par excellence dans tous les cas, où il s'agît de nouvelles d'un intérêt public, est destinée à servir dans la même mesure les intérêts de l'agriculture et l'horticulture; parceque c'est grâce à elle seulement que les prédictions du temps et de gelée peuvent arriver à temps aux cultivateurs.

Pour atteindre ce but, il est nécessaire en premier lieu, que les cultivateurs et tous les particuliers soient autorisés, sans trop de conditions restrictives, à recevoir des radiogrammes; au même titre par exemple, que maintenant en Angleterre et aux Etats Unis les amateurs peuvent se procurer une permission. En effet, il faut abandonner l'objection théorique du „secret télégraphique", qu'on ne peut garder qu'au moyen des clefs chriffrées.

Il en résultera que la télégraphie sans fil sera bientôt vulgarisée, cequi est indispensable pour pouvoir en faire usage dans l'agriculture. En suite les grandes stations devront émettre chaque jour à des heures fixes du matin et du soir des radiogrammes météorologiques d'ordre général avec des prévisions spéciales à l'usage des cultivateurs, de la même manière que se donnent maintenant des renseignements météorologiques maritimes. Un troisième télégramme relatif au danger de gelée doit être publié en faveur de l'horticulture, l'après-midi pendant quelques mois de l'anneé.

La méthode de distribution des renseignements météorologiques par la radiographie a l'avantage d'être simple et peu coûteuse. L'installation d'un poste récepteur est beaucoup plus simple qu'on ne croit en général; et, les télégraphistes manipulant assez lentement pour permettre aux amateurs de noter les signaux mêmes du code de l'alphabet-Morse, la réception des signaux d'un télégramme météorologique est facile et à portée de tout le monde.

HET AGRARISCH RECHT, ZIJN VERLEDEN EN TEGENWOORDIGE STAND

DOOR

Mr. Dr. H. W. C. BORDEWIJK.

HoogEdelgestrenge Heer Directeur-Generaal van den Landbouw, Zeergeleerde Heeren Directeur en Leeraren van de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, Dames en Heeren Assistenten en Studenten en verder Gij allen, die door Uwe gewaardeerde aanwezigheid aan deze plechtigheid meerdere beteekenis verleent,

Geëerde Toehoorders.

Virgilius heeft in een bekend gedeelte van het tweede boek zijner Georgica uitgeroepen: *O fortunatos nimium, sua si bona norint, agricolas*, o, wel zeer gelukkige landbouwers, wanneer zij hun schatten kennen!

Ik ben het geheel met den dichter eens, zoo hij tot die schatten ook het agrarisch recht wil rekenen. Maar ik ben niet geheel gerust op dit punt. . . .

Wat is agrarisch recht? De term is jong, de daarmee aangeduide stof zoo oud als de overheidsbemoeiing met den landbouw. Men is meer gewoon van agrarische politiek te spreken. Het zij mij vergund den zin van „agrarische politiek" even na te gaan, waaruit zich, wanneer men het verband tusschen politiek en recht onderkent, vanzelf de beteekenis van den term „agrarisch recht" laat afleiden.

Onder agrarische politiek wordt gewoonlijk verstaan de leer van de staatstaak met betrekking tot de bevordering van den landbouw (*Conrad*), of het complex van regels, waardoor de Staat bij zijn zorg voor het landbouwbedrijf zich laat leiden (*Buchenberger*). De agrarische politiek in dien zin maakt deel uit van de algemeene oeconomische politiek, Volkswirtschaftspolitik of Volkswirtschaftspflege, door *Lorenz van Stein* niet volkomen zuiver [1]) omschreven als „*dasjenige grosse Gebiet der inneren Verwaltung, dessen Aufgabe die Entwicklung und Vollendung der Volkswirtschaft durch die organisierte Tätigkeit der Gemeinschaft für diejenigen materiellen Voraussetzungen ist, ohne welche der Einzelne seine besondere wirtschaftliche Bestimmung nicht erreichen könnte.*" In al deze begripsbepalingen vindt men als element, dat de genoemde taak rust in handen van de gemeenschap, den Staat, de regeering of hoe de schrijvers verder dien publiekrechtelijken factor mogen noemen. Is dit wel geheel juist?

In den laatsten tijd heeft een bekend economist, *Eugen von Philippovich*, dit publiekrechtelijk criterium voor oeconomische politiek in het algemeen en dus ook voor agrarische politiek in het bijzonder verworpen. Hij brengt onder zulk een politiek „*die Gesamtheit jener Handlungen, Anstalten und Einrichtungen, durch welche die Menschen als Einzelne* [1]) *oder in Organisationen in bewusster Weise die Entwicklung der Volkswirtschaft zu fördern bestrebt sind.*" Een sterk liberale levensbeschouwing is hier aan het woord. *Philippovich* denkt hoog van het individu als factor in het oeconomisch leven. Is de politiek van een *Rockefeller*, een *Carnegie* niet van veel meer belang voor breede scharen van arbeiders, voor nog veel breedere scharen van afnemers, dan de politiek van een of anderen kleinen staat? Durft men in ernst volhouden, dat in het eerste geval alleen het privé-eigenbelang, in het laatste geval alleen het algemeen belang werkt? En als men verder let op de geweldige ontwikkeling der coöperatie, deze vrucht van associatief liberalisme, en op de andere uitingen van oeconomisch vereenigingsleven, is dan niet de oeconomische politiek, die hier van onderop wordt bedreven, op zijn minst even belangrijk in

---

1) Volkswirtschaftspflege *is* geen gebied, maar *betreft* een gebied.
2 Ik spatiëer.

hare werking als de officiëele die van een overheid uitgaat? Het is geen bloote vraag van terminologie, die ik hier aanroer, het is er ook een van levensbeschouwing. *Karl Grünberg*, in zijn ter eere van *Schmoller's* 70^en^ verjaadag geschreven verhandeling over „*Agrarpolitik*," wil het oude begrip van oeconomische politiek handhaven o. a. op den utiliteitsgrond, dat het anders geheel zou verwateren. Hij zegt: „*Isoliert und in freien Vereinigungen mit andern, werden die Menschen die Welt immer so eingerichtet wünschen und wollen, wie es ihren selbstischen Interessen entspricht. Demgemäss werden sie typischerweise auch handeln. Ihre Aufgabe kann also auch nicht die Wahrung der Gemeininteressen sein, die man notwendigerweise mit dem Begriff „Förderung der Volkswirtschaftlichen Entwicklung" verknüpft. Vielmehr fällt dieselbe der Natur der Sache nach den öffentlichen Gewalten zu.*"

Het beroep op den „aard der zaak", bedenkelijk argument bij uitnemendheid, latende voor wat het is, mag ik wel wijzen op het principiëele verschil, het qualitatieve onderscheid, dat *Grünberg* zonder nader bewijs aanneemt tusschen het individu met zijn vrije vereenigingen eenerzijds, de „*öffentliche Gewalten*" anderzijds. Als we de vraag tot haren wortel volgen, dan komt zij hierop neer, of er al dan niet een verschil in wezen bestaat tusschen publieken privaatrecht. Waar komen die „*öffentliche Gewalten*" vandaan? Staan zij, schoon zelve individuencomplexen, zóó ver van het individu met zijn vrije associaties af, dat *zij* geen zelfzuchtige belangen kennen, dat *zij* het monopolie der oeconomische politiek bezitten? Wie weet, hoe het zoeken naar den besten regeeringsvorm een zoeken is naar den steen der wijzen, omdat de voortreffelijkste instellingen te kampen hebben met het onvermijdelijk euvel, dat de menschelijke grondstof onvolkomen is, die zal niet blind zijn voor de waarheid, dat het standpunt van uit individuen bestaande en, bij een democratie als staatsvorm, door individuen gekozen „*öffentliche Gawalten*" alleen gradueel van het individueele standpunt verschilt. De principiëele tegenstelling tusschen individu en overheid is blind voor den waardevollen psychologischen band, die tusschen beide bestaat, maakt van de overheid iets bovenmenschelijks, van hare uitspraken orakeltaal en vergeet het een

voudige woord: van het hart zijn de uitgangen des levens. Welnu, wat is individueeler dan het hart, wat is meer levend dan de zoo dicht bij de natuur staande agrarische politiek en agrarisch recht?

Mijn slotsom is deze, dat *Philippovich* met het prijsgeven van het overheidscriterium in de politiek gelijk heeft.

Ik kom tot het verband tusschen politiek en recht, agrarische politiek en agrarisch recht. De politiek is voor het recht wat de moraal is voor de zede: voedingsbodem en toetssteen. Het recht is de neerslag van politieke compromissen en volgt, zij het ook op een afstand, de veranderingen die voortdurend de politieke constellatie ondergaat. Het recht is gecondenseerde, vastgeronnen politiek. Agrarisch recht is de voor korter of langer tijd vastgelegde overtuiging der met de rechtsvorming belaste organen, dat de rechtsorde met betrekking tot den landbouw er zóó moet uitzien en niet anders. De politiek is utilistisch, relativistisch: vandaar dat het oordeel over het recht zich niet gelijk blijft en dat, bij veranderde omstandigheden en toestanden al spoedig gevoeld wordt, dat het recht zichzelf overleeft, tenzij het met het verloopen van het getij zijn bakens verzet. Recht moet *leven* en leven is beweging, wisseling, verandering. Dàt recht is het beste, voldoet het meest aan de maatschappelijke behoeften en komt het minst in botsing met het in de natie levend rechtsbewustzijn. hetwelk de meeste lenigheid, plooibaarheid en aanpassingskracht bezit. Ik ben er niet blind voor, dat tegenover het vlottend karakter der politiek het recht een zekere stabiliteit moet vertoonen en dat rechtszekerheid een hoog goed is welks waarde moeilijk kan worden overschat, maar waar ik tegen waarschuwen wil is, dat die stabiliteit en rechtszekerheid de groeikracht van het recht gaan belemmeren, dat de vlag van het relativisme bij de politiek wordt hooggehouden en bij het recht wordt neergehaald. Het groote gevaar vooral in landen met logge, langzaam werkende staatsmachines is de verstarring van het recht en dit gevaar wordt grooter naarmate de wetgever meer belangen gaat trekken binnen zijn sfeer. De eerbied van het volk voor het recht, de belangstelling ook van den jurist nemen niet

toe in dezelfde mate als de veldwinnende neiging in de bureaux om een artikel een bladzijde en een wet een boekdeel te doen beslaan! De wetgever, die alles wil regelen, geeft aan het volk een *testimonium paupertatis*, hierin bestaande, dat de zede niet sterk genoeg is om de plaats in de wereld der normen in te nemen, die haar in een gezonde maatschappij toekomt. Het is daarom goed nog eens te wijzen op het verband tusschen de politiek en het recht, tusschen de rechtsovertuiging der natie en het recht, op dat dit laatste frisch blijve, niet in maakwerk ontaarde, doch door de levende kracht die er in werkt eerbied en geloof afdwinge. Geen grooter ramp, dan wanneer het volk voor zijn recht dezelfde belangstelling over heeft als voor een museum van oudheden, geen grooter ramp, dan wanneer de rechters de levende kracht van het recht knotten, omdat zij niet veel verder zien dan de rechtzaal. Moge ons agrarisch recht, dat nog in de windselen ligt, voor zulk een lot worden bewaard.

Ik kom nu tot mijn eigenlijk onderwerp: het verleden en de tegenwoordige stand van het agrarisch recht. Eigenlijk een onderwerp om in te verdrinken. Het spreekt wel vanzelf, dat ik mij hier zal moeten bepalen tot het volgen van enkele hoofdlijnen, daar de stof veel te omvangrijk is om in het korte mij gegeven tijdsbestek ook maar een eenigszins in bijzonderheden afdalende behandeling te gedoogen.

Het agrarisch recht der oudheid staat in het teeken der slavernij. In overeenstemming met den in de oudheid wel het meest op den voorgrond tredenden vorm der staten als Stadstaat — waaraan in onzen tijd Hamburg, Bremen en Lubeck, overigens meer in politisch dan oeconomisch opzicht, herinneren —, is het agrarisch recht dier lang vervlogen tijden ten nauwste verbonden met het recht en de geschiedenis der Stad. Een zuiver agrarisch recht los van stedelijken invloed is, naar ik meen, voor de oudheid niet aan te wijzen. Hoewel de werkelijkheid met altijdmin of meer schoolsche classificeering in strijd is, en de vele overgangsvormen, die bij classificeering zich voordoen, veelal door sommigen, en niet altijd zonder reden, als zoodanig worden gewraakt, omdat een plaats onder de typen

daarvoor beter wordt geacht, — m. a. w. het relatief karakter der typenkeuze niet mag worden uit het oog verloren —, zoo kunnen wij toch wel enkele hoofdlijnen van ontwikkeling in de staats- en rechtsorganisatie aanduiden, waardoor eenig overzicht mogelijk wordt. Het agrarisch recht vormt daarbij, gegeven de belangrijkheid van den landbouw, die bij minder industrie en verkeer grooter rol nog speelde dan thans, een zeer gewichtig onderdeel.

Voorloopers der stad — en ik denk hier aan het cultuurgebied van Thames tot Indus — zijn families, geslachten, stammen, aanvankelijk meer door het cement van oeconomische verzorging, bloedwraak, godsdienst en defensie dan door dat der bloedverwantschap samengehouden. De stamgenooten zijn vrij, hebben een aandeel in het grondbezit en bewerken met weinig slaven den bodem. Het stamhoofd, soms alleen bij oorlog of oorlogsgevaar aanwezig, heeft slechts weinig macht en wordt ter zijde gestaan door een raad van oudsten, die voor de heilige traditie hebben te waken, vooral wanneer recht wordt gesproken. Langzamerhand treedt het beginsel der bloedverwantschap naar voren, het eerst bij de vorsten en hoofden, die gaarne hun stamboom tot den godenhemel doen reiken. Ook stoffelijk komt hun bevoorrechting meer en meer tot uiting bij geschenken, buitaandeel en grondbezit.

Een volgende schrede in de richting naar den stadstaat is het z.g. burchtkoningschap. De vorst zetelt in een sterkte en heeft een gevolg om zich heen, dat van hem leeft en meer en meer een tegenstelling gaat vormen tot de volksgenooten. Reeds de vroege oudheid kent hier een soort van leenrecht, dat met het gewone volksrecht contrasteert. In dit stadium neemt de differentiëering in socialen en oeconomischen zin hand over hand toe.

Een verdere trap wordt nu bereikt, wanneer de leenadel zich gaat emancipeeren en organiseeren tot een militaire autonome stadgemeente. De adellijke geslachten beheerschen van een burcht uit (denk aan de grieksche akropolis) de stad en haar bijbehoorend landelijk gebied, de koning wordt een *primus inter pares* en al spoedig vervangen door gekozen magistraten. Is afstamming voor de sociale positie hoofdcriterium, zoo komt al spoedig een oeconomisch moment dit beginsel eerst versterken, later

doorkruisen. De adel maakt gebruik van zijn oeconomische macht, wordt een klasse van schuldeischers, het volk, dat de arbeidskracht levert, doet dit meer en meer in den rechtsvorm der schuldslavernij. Het platteland is grootendeels door schuldslaven bewoond. Men denke in dit verband aan de Romeinsche cliënten. De ontwikkeling uit het oude burchtkoningschap kan echter ook een andere zijn: de koning kan in macht stijgen. Steunend op zijn krachtiger stoffelijke positie en op het leger, dat hij tot een leger van lijfeigenen maakt, voor het bestuur een corps ambtenaren vormend, maakt hij van de stad, die alle autonomie inboet, een residentie voor zich en zijn hof. Natuurlijk is de positie der bevolking zeer verschillend: in Egypte bestaat vrijwel staatssocialisme, elders heeft men een koningschap op tribuut, of, meer rationeel, op heerendiensten gebaseerd. Het verkeer heeft ook invloed op den gang van zaken en met name de handel met het buitenland is monopolie van den vorst of staat onder diens door fiscale oogmerken bestierde leiding. Van groot belang is de vorming van een centrale schat, waarvan sprake is zoowel bij de Nibelungen, als b.v. in Mycene, Israël, Perzië. De legende van Genesis 47, vers 15—26 is typisch in dit opzicht: *Jozef* leent aan het volk van Egypte tijdens den hongersnood graan uit om zich te voeden en de akkers te bezaaien, tegen afgifte van al hun vee, al hun grond en hun eigen personen, waardoor zij schuldslaven worden. Of nu een adelstaat of een bureaucratisch koningschap ontstaat, hangt van velerlei omstandigheden af. Veel verschil voor de boerenbevolking maakt dat in den aanvang niet, daar het verkeer in grond vrij blijft of althans weinig belemmeringen ontmoet; het koningschap is sterk genoeg om dit te verdragen en de adel ziet in den landwoeker een welkome bron van inkomsten. Langzamerhand gaan echter koningstaat en adelstaat verschillende wegen. De tyran gaat accumulatie van grondbezit tegen, wil, indachtig aan het *divide et impera*, liever verdeeling daarvan en steunt de ontwikkeling van een half vrije of onvrije boerenbevolking, terwijl de adel streeft naar behoud en uitbreiding zijner bezittingen. Het bureaucratisch stadskoningschap wordt, vooral in het oosten, meer en meer wat men met een technischen term «autoritaire

liturgiestaat» kan noemen. Het Grieksche λειτουργία beteekent volks- of staatsdienst om niet, het bekleeden van openbare functies onder verplichting zelf de kosten daarvan te dragen. Zulk een staat is gebouwd op een kunstig systeem van publieke lasten en beschouwt de onderdanen alleen als object zijner bemoeiïng. De inkomsten bestaan uit rechtstreeksche diensten in natura voor hof- en staatsbehoeften, monopoliën en belastingen in natura of geld. De vrijheid van verkeer wordt, vooral om fiscale redenen, tamelijk ontzien en onder bekwame vorsten vindt men hier een toestand, die aan het verlicht despotisme uit den tijd der „*Aufklärung*" herinnert. Rond de Middellandsche zee gaat de evolutie in andere richting. Uit den adelstaat ontkiemt die, waarin het burgerleger den boventoon voert, de z.g. hoplitenpolis. Het is gedaan met de macht van den adel, ook met de beheersching van het land door de stad. De dienstplicht is democratisch ingericht en het volle burgerrecht is niet meer adelsmonopolie, doch in rechtstreeksch verband gebracht met grondbezit, derhalve met een oeconomisch monopolie. Eén schrede verder, en de hoplitenstaat wordt een democratische burgerstaat, waarin het burgerrecht los is gemaakt van het grondmonopolie en alle burgers, althans in theorie, toegang hebben tot alle staatsambten. Was in den hoplitenstaat als het ware een agrarisch burgerrecht fundament van het leger, de grond gebonden door de sterke geslachtsorganisatie en door het belang, een groot aantal krijgers te recruteeren, het oude schuldrecht verdwenen en een vrije boerenstand het cement van den Staat, die zorg droeg, dat het grond- en slavenbezit zich niet te sterk in weinig handen accumuleerde, — zoo zien wij in den democratischen burgerstaat een merkwaardige analogie met hetgeen tijdens en na de fransche revolutie plaats greep. De grond wordt vrij beschikkingsobject onder de levenden en ter zake des doods, het agrarisch recht kent geen andere lasten op den grond dan contractueele, n.l. water- en wegservituten en accessoire gebondenheid wegens schulden. Er is volledige „*Freiteilbarkeit*", de gemeenschappelijke bezitsvormen verdwijnen, evenals het op heerlijke basis uitgeven van gronden. Alleen de geldpacht en de tijdpacht blijven. Had in den hoplitenstaat het recht nog een wijle de differentieering der standen tegen-

gehouden, zoo neemt deze nu, dank zij het onder dit klassieke *laissez faire*-stelsel groeiend kapitalisme, toe. De schuldslavernij maakt plaats voor den veel harderen vorm der koopslavernij. De vrije boerenstand gaat onder den druk van grootgrondbezit en grootbedrijf meer en meer achteruit. Geheel ondergegaan is hij, althans in het Romeinsche rijk, nimmer. Het leger wordt in plaats van kweekschool van geharnaste burgerdeugd en vigilant burgerrecht verlaagd tot een troep huurlingen en proletariërs, de lansknechten der oudheid. En er ligt waarschijnlijk meer dan toeval in de analogie der verdringing van den antieken stadstaat door de militaire wereld-monarchie en van het zelfstandige vrije boerenbedrijf door de reusachtige slavenplantages, de *latifundia*, die Rome te gronde zullen richten.

Reeds vroeger was er feodaal grootgrondbezit geweest, tijdens het oude burchtkoningschap, maar in later tijd beteekende dat niet veel meer. In de binnenlanden echter, de gebieden buiten de machtsfeer der steden, waren de groote bezittingen gebleven en de nieuwe wereldrijken werden conglomeraten van voormalige stadstaten eenerzijds en heerlijkheden, domeinen of leenen anderzijds. Dit geldt b.v. van het oude Perzië. Vooral waar de vorst veel domein bezat, zoodat de functie van heerscher met die van grondbezitter samenviel, was de gelegenheid om naast de oude steden ook het grootgrondbezit tot peiler voor een grooter staatswezen te maken, gunstig. In Hellas bleef de stad overheerschen, doch bij de wording van het Romeinsche wereldrijk ging het zwaartepunt meer en meer van de kust, d. i. de Stad, naar het binnenland over, waar de landsheerlijke organisatie de overhand had. Zoo ontstond daar als overgangsvorm tot de middeleeuwen het colonaat.

Het colonaat in Egypte en Klein-Azië voorbijgaande, wensch ik iets over het Italische colonaat mede te deelen. Tegen het einde der republiek, met name na den dood der *Gracchen*, bloeide in Italië en de provinciën het stelsel der groote landgoederen. Zij werden te groot om in eigenbeheer door slaven — minst rendabele vorm van exploitatie bij slecht toezicht! — te doen exploiteeren, en zoo kwamen de landheeren er toe gedeelten in pacht uit te geven aan oorspronkelijk vrije colonen. Het colonaat was geen gewone pacht, maar een semi-publiekrechtelijke verhouding.

De heer dicteerde en de colonus accepteerde de voorwaarden van het grondgebruik. Het verschil tusschen slaven, vrijgelatenen en colonen schijnt practisch niet zeer groot te zijn geweest.

Meer en meer wordt de slavenplantage een colonenbedrijf. Van bovenaf wordt dit mede in de hand gewerkt. Aanvankelijk had de keizerlijke administratie er wel naar gestreefd op den ager publicus en de keizerlijke domeinen een stand van krachtige staatspachters te scheppen of in stand te houden, doch al spoedig had de toenemende bureaucratie van die staatspachters staatsknechten gemaakt, die de rijen der colonen kwamen versterken. In de stedelijke gebieden zag men een ontwikkeling, die op hetzelfde uitliep. Het grieksch-fiscale stelsel, daar in zwang, dat de vermogende burger jegens de overheid borg was voor den minvermogende, gaf ook daar aanleiding tot een plutocratie, waardoor het grootgrondbezit het boerenbezit opzoog. De groote strijd tusschen de kleine boeren, en de keizerlijke ambtenaren en groote pachters valt in de 2e en 3e eeuw. De keizers, in het algemeen meer op de hand der kleine boeren, moeten zich om fiscale redenen wel van hen afwenden. Een eerste gevolg van deze „Verelendung" is de ontvolking van het land. Bekend is een edict van Keizer *Pertinax*, dat aan ieder, die wil, het recht geeft verlaten landen, ook wanneer zij tot het Keizerlijk domein behooren, te occupeeren. Vele latere Keizerlijke Constitutiën houden zich met hetzelfde onderwerp bezig, regelen het *jus privatum salvo* en *dempto canone*, het *jus perpetuum* en het *jus emphyteuticum*. Het was voor den bloei en de beteekenis van het erfpachtsrecht een goede tijd. De ontvolking van het Rijk leidde tot enorme uitgifte van land met colonen aan groote ondernemers, waardoor het lot der colonen werd bezegeld. Want die groote ondernemers kregen hun privileges niet voor niets en wentelden de hun opgelegde lasten af op hun onderhoorigen, die daarop veelal met het oude beproefde middel antwoordden: de vlucht. Het land verarmde nog meer en het gebeurde zelfs, dat de bezitters van staatsland ten slotte zelf ook wegliepen. Er was maar één middel om het groote kwaad in zijn vaart te stuiten: een scherpe toepassing van het grieksche beginsel, dat onder den naam

ιδίᾳ bekend staat. Voortaan moest ieder gebonden zijn aan zijn domicilie, vluchten en schuilplaats verleenen aan vluchtelingen zou met strenge straffen worden tegengegaan. Zulk een band jegens de *overheid*, staat en stad, was niets nieuws, maar wel was nieuw, dat de colonus gebonden werd aan den grondbezitter, die jegens den staat voor hem verantwoordelijk werd gemaakt. Zoo werd het colonaat een tusschentoestand: de colonus was geen staatsboer, maar ook geen lijfeigene. De zinkende rechtswetenschap heeft niet meer, zooals met burgerrecht, clientela, slavernij was geschied, het rechtsinstituut van het colonaat kunnen formuleeren en uitwerken. De vele vragen waartoe de rechtspositie van den colonus aanleiding gaf, werden incidenteel beslist, zoodat, wie de bronnen bestudeert, een reeks fragmenten voor zich ziet zonder leidende gedachte. Wel is het een veeg teeken, dat telkens de keizerlijke constitutiën nadruk leggen op de vrijheid van den colonus: in dit opzicht is het met het privaatrecht niet beter gesteld dan b.v. met het volkenrecht, waar dit in tractaten de integriteit van Turkije uitspreekt en den *status quo* „waarborgt". Één ding staat wel vast: in den loop der eeuwen smelten colonaat en slavernij meer en meer samen, waarbij de laatste het eerste tracht neer te drukken op haar peil.

Resumeerende kan men zeggen, dat de categorieën, hier gevolgd teneinde een overzicht te verkrijgen over een tijdvak van dertig eeuwen, hoe gebrekkig en houterig zij ook wezen mogen, toch niet zonder nut zijn geweest. Mits men zich voortdurend representeert, dat elke indeeling op het gebied der „*Geisteswissenschaften*" een brevet van armoede is voor het bevattingsvermogen van den menschelijken geest en dat het labyrinth der werkelijkheid belangrijker is dan de draad van *Ariadne*, die, wél beschouwd, alleen den weg doet vinden tot den prijs van naar buiten te leiden, dán heeft de methode van classificatie haar betrekkelijk recht. Zij doet ons zien, dat het licht der geschiedenis van volk tot volk bij een verschillend ontwikkelingsstadium begint te gloren: Rome is op den drempel harer geschiedenis den toestand van burgerpolis vrijwel te boven, Hellas toont nog sporen van het burgerkoningschap, Egypte en het oosten beginnen met despotieën en theocratieën van verschillenden graad van wasdom.

Het beeld der middeleeuwen toont minder bonte schakeering. Langen tijd zijn zij als cultuurtijdvak miskend. Toch zullen zij, ook na haar rehabilitatie, wel altijd als een terugval worden beschouwd, welke een arbeid en strijd van eeuwen noodzakelijk maakte om te bereiken en te overtreffen datgene, wat de ouden hadden gewrocht. Met eenige algemeene trekken moge ik u de beteekenis schilderen, die de middeleeuwen en de nieuwere tijd tot het groote keerpunt der fransche revolutie voor het agrarisch recht hebben gehad.

Het agrarisch recht der middeleeuwen vormt een onafscheidbaar deel van het leenrecht, dat zoo bevorderlijk is geweest eenerzijds aan de vorming van groote landgoederen, anderzijds aan de eeuwenlange onderdrukking van de boerenbevolking. Naast de romeinsche *villa* met haar colonenbevolking komen de u wel bekende dorpsvereenigingen, de geïsoleerde hoeven, maar vooral de groote feodale landgoederen. De onveiligheid, de zware lasten van den krijgsdienst, de rechtsonzekerheid, brengen tallooze vrije landbouwers er toe, hun bezit aan een heer over te dragen, die dit weer in leen afstaat en tegen zekere diensten en leveringen bescherming belooft. Veel groote goederen danken verder hun ontstaan aan ontginning, terwijl het door de vorsten in praktijk gebrachte beneficiestelsel domeinen met immuniteiten in handen brengt van leenmannen en achterleenmannen, die zich tot ruiterdienst verplichten. Het *beneficium* is een soort geld in natura, waarmede ook ambten worden vergeven en betaald. De eigenlijke landbouwende bevolking bestaat uit serfs, lijfeigenen, en hoorigen, hofvrijen, vrijhoorigen. Het zou te ver voeren hier hun veelal ingewikkelde positie te ontleden, maar wel wil ik even nagaan, hoe tegen het einde van het feodale stelsel de toestand der landbouwende bevolking was. Daartoe kies ik Frankrijk, omdat dit land door de vandaar uit begonnen revolutie het beste aanknoopingspunt biedt. Het is overigens bekend, dat Nederland, wat de afschaffing van het feodalisme betreft, eigenlijk, van drostendiensten en enkele andere rechten afgezien, geen fransche revolutie heeft noodig gehad. Mr. Pierson zegt in dit verband: „Het oude is weggevallen, het nieuwe daarvoor in de plaats getreden, zonder dat iemand het jaar of zelfs de eeuw kan aanwijzen, waarin dit is geschied."

Tegen het einde van het *ancien régime* was een groot deel der bebouwbare oppervlakte van Frankrijk onbebouwd, ongeveer één derde, in het westen zelfs de helft. Alleen met het luxebedrijf van den wijnbouw stond het wat beter. Teneinde belastingen te ontgaan, liet men verbeteringen achterwege, werd te weinig vee gehouden. De oogst van Frankrijk stond tot dien van Engeland als 3 : 8. Een veel geventileerde vraag is, hoe het met het kleingrondbezit stond in dien tijd. Een behoorlijke statistiek ontbreekt en de bronnen verdienen weinig vertrouwen. Eén ding is wel zeker, dat al is het kleinbedrijf en kleinbezit waarschijnlijk sterk vertegenwoordigd geweest, de armoede der kleine eigenaren groot was. Op den ellendigen toestand der *petite culture* baseerden de physiocraten goeddeels hun voorliefde voor de *grande culture*. Adel en kerk hadden de beste gronden, de boer mocht zich met de middelmatige en slechte tevreden stellen. Niet in het belang van den kleinen eigendom was de sterke nuanceering, die het eigendomsrecht vertoonde. Men had eigendom *optimo jure* en *optima conditione*, maar ook tijdelijken eigendom b.v. bij den *bail à rente*. Een goed kon aan twee eigenaren behooren met verschillend recht. Feodale rechten drukten zwaar zelfs op den besten eigendom, ook in de *pays de franc alleu*. Er was plaats voor de vraag: „*Qu'est ce que la propriété quand les terres sont serves?*" En de *Société Royale d'Agriculture* klaagde, dat de eigenaar zijn grond niet omheinen en niet naar eigen verkiezing bebouwen mocht: „*Nous sommes esclaves des seigneurs, la nécessité d'abolir la féodalité est pressante. C'est le cri universel de toutes les paroisses*". Soms erkende de adel zelf, dat de toestand onhoudbaar was.

De rechten die op den boereneigendom ten behoeve van de geprivilegieerden drukten zijn, naar de juiste opmerking van Champion, beter te beoordeelen naar het kwaad, dat zij stichtten dan naar het voordeel dat zij brachten. En het nadeel stak meestal niet zoozeer in het te brengen offer, dan wel in de uiterst bezwarende wijze, waarop de praestaties moesten geschieden. Soms moest ter wille van het heerlijk recht de heele oogst in de waagschaal worden gesteld.

Zoo bij het recht van „*champart*", de z.g. korentiend.

De *champarteur*, die de heffing leidde, liet soms lang op zich wachten, daarna moest het graan langs onberijdbare wegen vervoerd worden uren ver naar de schuur van den heer. Hoe dit recht drukte, blijkt wel hieruit, dat het, bij een heffing van één twaalfde der opbrengst, soms werd afgekocht tegen één derde van het aldus bezwaarde land of één derde der waarde daarvan. Het feodalisme, van overheerschend heilzame werking in zijn bloeitijd, had zichzelf overleefd. De misbruiken waren zonder tal. Niet het meest drukten b.v. de rechten voor het malen van graan, het bakken van brood, maar zwaarder nog wogen het lastig transport, het dagen lang wachten, het ontvangen van slecht meel, slecht gebakken brood, enz. De pacht, die de molenaar aan den heer moest betalen, was zóó hoog, dat zij het uitzuigen van de landelijke bevolking letterlijk tot uitgangspunt had. Welke de gevolgen waren van de heerlijke jachtrechten behoef ik, waar wij zelf nog niet daarmede opgeruimd hebben, niet te zeggen. Zware boeten, gevangenisstraf, zelfs de galeien wachtten den landbouwer, die voor zijn belang met de daad op kwam. Hij mocht niet wieden, oogsten, wanneer dat hem het best schikte, de cultuur was in het belang der jacht aan tallooze banden gelegd, de hond mocht niet losloopen, tenzij verminkt of met een blok hout om den nek, enz. Bovendien toonden de heerlijke rechten in hun druk soms een bedenkelijke groeikracht. De kenners van het leenrecht, steeds op de hand der heeren, ontdekten telkens nieuwe titels voor belastbaarheid, b.v. een weerhaan op het dak. Volgens *Mallet du Pan* zijn het alleen de boeren geweest, die van de groote voordeelen der revolutie hebben geprofiteerd.

Bezien onder dit licht, is het antwoord op de vraag wat de revolutie voor het agrarisch recht beteekend heeft, niet moeilijk. De kluisters vielen in den historischen nacht van 4 Augustus 1789. De *vicomte de Noailles*, de *duc d'Aiguillon* gaven het voorbeeld, dat alle geprivilegiëerden volgden. Misschien kent de geschiedenis geen nobeler élan dan in deze daad van opoffering zich openbaarde, en treurig steekt daarbij af de houding des Konings, die eerst 21 September het decreet sanctionneerde en met de uitvaardiging wachtte tot 3 November. De meeste rechten wer-

den zonder vergoeding afgeschaft, andere afkoopbaar gesteld. Wetgevende Vergadering en Conventie voltooiden het werk.

De revolutie heeft den kleinen landbouw sterk bevorderd, die op de voormalige geestelijke goederen en de bezittingen der émigrés de noodige ruimte kreeg. De goederen der émigrés werden geparcelleerd en in 370617 verkoopingen, ter waarde van ruim fr. 600 millioen, aan den man gebracht. Ongeveer één tiende der waarde van Frankrijks bodem kwam onder den hamer. Naast de verdeeling van den grond stond zijn bevrijding. De vroegere kerkelijke goederen waren uit de doode hand overgegaan in het vrije verkeer. En verder werden de gronden der eigengeërfden bevrijd van de daarop klevende feodale lasten. Zooals *Arnauné* het uitdrukt: „*la conquête de la terre par le paysan est complète.*" Wel ging alles nog niet van een leien dakje, getuige de onfortuinlijke markiezin *de Marboeuf*, wier hoofd in 1794 onder de quillotine viel, omdat zij aristocratische lucerne had gezaaid inplaats van democratisch koren. Doch bereikt was, wat onder de werking der wet van actie en reactie eeuwenlange voorbeding en eeuwenlang leed had gekost: de grond was voorwerp van eigendom geworden als elke andere zaak, hetzelfde burgerlijk recht was er op toepasselijk, naar dezelfde regels zou hij voortaan vererven.

De eerste drie kwarteeuwen, die nu volgen, staan ook voor het agrarisch recht in het teeken van *laissez faire, laissez passer*. Het is de reactie tegen de bemoeiallen, bekend als mercantilisme en politiestaat. Vooral van 1848 tot even na 1870 bloeit het oeconomisch liberalisme. De techniek van het landbouwbedrijf en haar verbetering staan in het middelpunt der belangstelling. En meer dan naar de stem der wet wordt naar die der wetenschap geluisterd. De Ricardiaansche dwaling, dat de rijkdom om zichzelf dient vermeerderd zonder acht te geven op hen, die hem voortbrengen, viert hoogtij. Tot de groote landbouwcrisis op harde wijze leert, dat er naast de natuurwetenschappen ook plaats moet gemaakt voor de oeconomische, en dat de vraag of een bedrijf rendeert even belangrijk is als die, hoe de grootste bruto-opbrengsten

zijn te verkrijgen. Het agrarisch recht gaat van die omwenteling der denkbeelden de sporen dragen en dit is sedert zoo gebleven. Het neemt meer en meer het sociaal-oeconomisch element, te lang verwaarloosd, in zich op. Botsing tusschen de natuurwetenschappelijke en de sociaal-oeconomische verschijnselen was noodig niet alleen om de boeren, maar ook om den wetgever uit den laissez-faire-slaap wakker te schudden. De boeren, die naar het vereenigingswezen grepen als middel om in den oeconomischen strijd staande te blijven, den wetgever, die wat in dien strijd dreigde onder te gaan, ging steunen en verzorgen, mits het levensvatbaar was en voor de gemeenschap van belang. De sociale landbouwwetgeving ontstond, waar wij ons nu midden in bevinden. Het is een beweging, die steeds in kracht wint, omdat zij niet van bovenaf wordt opgedrongen, doch beantwoordt aan de eischen en behoeften van onzen tijd. Die kracht stuurt zeer beslist in al democratischer richting. De langvergeten landarbeiders doen hun stem steeds krachtiger hooren, en het lang en breed besproken verschijnsel der z.g. ontvolking van het platteland zet klem bij aan hun eischen. Zoo komt de wetgever van onzen tijd te staan voor ongehoord moeilijke vraagstukken, welken hij, zonder zich voor goed te blameeren, niet uit den weg kan gaan. Het groote belang der productie heeft, ik wensch er met klem op te wijzen, in onzen tijd van snellen bevolkingsaanwas niets van zijn beteekenis verloren en alles wat op een betere verdeeling aanstuurt, doch de kip slacht, die de gouden eieren legt, moet worden verworpen. Doch aan het productiebelang volkomen adaequaat is de sociaal-oeconomische eisch, dat het product er is voor de producenten en niet omgekeerd. Een ethisch psychologische factor komt zich daarbij voegen: de band, die de landelijke bevolking *via* het instituut van het privaatgrondbezit hecht aan den bodem. Deze is de roode draad, die door de rapporten der Staatscommissie voor den Landbouw heenloopt, deze is het „*Leitmotiv*" der door de vorige regeering ingediende Landarbeiderswet, deze was en is richtsnoer ook voor de buitenlandsche wetgevingen op agrarisch gebied. Wat van de door Lloyd George aangekondigde plannen zal worden, bergt de toekomst nog in haar donkeren schoot. Of pacht dan wel

eigendom bij den „*landreform*" zal overheerschen, valt moeilijk te zeggen. De *Land Enquiry Committee* is blijkens haar pas verschenen rapport „*The Land*" meer voor pacht dan eigendom geporteerd. Maar het is toch alweer kenmerkend, dat de hervormingsdrang met verjongde kracht het engelsche grootgrondbezit belaagt, en dat niet alleen een engelsch minister, maar ook de hoofdvertegenwoordigers van den engelschen landadel zijn invloed ondergaan. En wanneer ik tot mijn uitgangspunt thans mag terugkeeren en nogmaals de juistheid van *Philippovich*' thesis mag toetsen, dan vraag ik, wie grooter politicus is op agrarisch gebied, de minister, die aankondigt met zijn wetgevend apparaat meer grond voor den kleinen man op te eischen, òf de adel met den *duke of Sutherland* aan de spits, die hem zóóveel tegen niet hoogen prijs ter beschikking stelt, dat hij met zijn houding wel eenigszins verlegen is.

Er heerscht groote bedrijvigheid, volheid van leven en beweging, soms uitbrekend tot rumoer en strijd, in het agrarische kamp. De tijden van Poot's idylle zijn, denkelijk wel voor goed, voorbij. Wie thans in de beweging een rol wil spelen, of, zich beperkend, als belangstellende of belanghebbende een zelfstandig oordeel wil vormen dat uitgaat boven klasse- en vakbelang, hem zij de studie op het hart gebonden van agrarische politiek en agrarisch recht.

HoogEdelgestrenge Heer Directeur-Generaal van den Landbouw! Het is mij een voorrecht thans van deze plaats een enkel woord tot U te mogen richten. Als vanzelf richt zich daarbij de blik naar het verleden. Meer dan een zevental jaren was ik in verschillende functie werkzaam ten bureele van de Directie van den Landbouw. Gedenk ik met groote dankbaarheid, wat Leiden in een vroeger septennaat voor mij is geweest, zoo heeft toch ook mijn werkzaamheid eerst in de Staatscommissie en daarna ter Directie van den Landbouw mijzelven tot groote leering en voldoening gestrekt. De in deze verschillende kringen doorgebrachte tijd zal bij mij steeds in aangename en dankbare herinnering blijven, niet het minst door den

prettigen en voor mijn geest in menig opzicht bevruchtenden omgang, dien ik daarbij van zoovele zijden mocht ondervinden. In dit verband wil ik, zonder daarom geacht te mogen worden anderen, die ik niet noem, te kort te doen, gewagen van mannen als Lovink, Westerdijk, Mollerus.

Zeer Geleerde Heeren Directeur en Leeraren dezer Hoogere School, die ik thans het voorrecht heb als mijn collega's te mogen begroeten! Ik neem in uw achtbaar midden een afzonderlijke plaats in. Bij den groei die deze hoogste instelling van Landbouwonderwijs tot ons aller vreugde de jaren door gekenmerkt heeft, won, m. i. terecht, het denkbeeld veld, dat aan de rechts- en staatswetenschappen een eervolle plaats toekomt, om het belang dat zij voor den wetenschappelijken land-, tuin- en boschbouw hebben. Mij wacht thans een moeilijke maar dankbare taak. Niet-juristen toch, — en het zal hier nimmer mijn taak kunnen zijn tot de vorming van juristen mede te werken —, zien zoo spoedig in het recht en alles wat daarmede samenhangt, nu ja, laten we het maar ronduit zeggen: een noodzakelijk kwaad. Bewust of onbewust onderschrijven zij de regels uit Faust:

„Es erben sich Gesetz' und Rechte
Wie eine ew'ge Krankheit fort;
Sie schleppen von Geschlecht sich zum Geschlechte
Und rücken sacht von Ort zu Ort.
Vernunft wird Unsinn, Wohltat Plage,
Weh dir, dass du ein Enkel bist. .
Vom Rechte, das mit uns geboren ist,
Von dem ist, leider! nie die Frage.".

Ik ben er als jurist *Goethe* dankbaar voor, dat hij deze woorden juist aan *Mephistopheles*, aan den duivel, heeft in den mond gelegd. Met woorden is hier niets te bereiken, maar wel hoop ik, dat de liefde, die ik voor mijn wetenschap koester, er toe moge medewerken om het inzicht te wekken en te versterken, dat men niet tegelijk een goed vaderlander kan zijn en onverschillig staan tegenover het recht, dat een der edele deelen is van het staatslichaam. Het recht is dáárom zulk een hoog goed, omdat het, al

staat het op nòg zoo lage trap van ontwikkeling, zich voortdurend beweegt in de richting van een der verhevenste idealen: gerechtigheid. Wie voor de sociale vraagstukken voelt, moet aan het recht de hand reiken.

Met vertrouwen, mijne heeren collega's, kom ik U tegemoet. Veel zal ik van u kunnen leeren en ik mag hopen, dat ik, waar ik op eenig punt Uw voorlichting behoef, deze ook zal ontvangen. Van mijn kant zal het mij een plicht en genoegen zijn, met Uw wenschen, waar mogelijk, rekening te houden. Zoo zal de in onze personen belichaamde omgang tusschen de meer specifieke landbouwwetenschappen en de juridisch-oeconomische studievakken een aangename zijn, die voor het doel dezer school rijke vrucht kan afwerpen.

Een afzonderlijk woord tot U, hooggeëerde Koenen. Wij kennen elkander van de Staatscommissie af en nu heeft het lot goedgunstig gewild, dat ik nog nader met u in betrekking mag komen. Gij hebt op eerbied afdwingende wijze Uw groote kennis aan de Commissie gegeven en bergen werk verzet, waarvoor een ander allicht met een „waar en wat moet ik beginnen," zou zijn teruggedeinsd. Veel heb ik, leek als ik was op landhuishoudkundig gebied, ook al waren mij de grensgebieden met de oeconomie niet geheel vreemd, van U mogen opvangen, waarmee ik winst hoop te doen. Het gemeenschappelijk verleden, dat ons bindt, is niet uit onzen geest weg te wisschen, ook al zouden wij dat willen; maar het is een goed ding, dat wij dit *niet* willen en dat ik hier openlijk getuigen mag van onzen gemeenschappelijken wensch, om de toen gelegde banden nog te versterken en als goede buren op wetenschappelijk gebind, niet alleen *naast* elkander te werken, doch uit *samenwerking* nieuwe kracht te putten, moge het zijn tot heil dezer Hoogere School. Dat die samenwerking voor mij, althans in den eersten tijd, meer een ontvangen dan een geven zal zijn, ik ben er mij ten zeerste van bewust.

(Niet uitgesproken wegens afwezigheid van den betrokkene).

Zeer Geleerde W. W. Van der Meulen! Uw aanwezigheid is mij een groote voldoening. Wars van opheffen als gij

zijt, handel ik het meest in uw geest, wanneer ik thans weinig tot U zeg. In philosophischen aanleg, in rijkdom van kunde, in scherpte van blik op de praktische levensdingen verre mijn meerdere, kunt gij toch één ding niet beletten, n.l. dat ik hier verklaar, dat zonder U, zonder Uwen krachtigen, humanen steun in het meest kritieke tijdperk mijner geestelijke ontwikkeling, ik thans niet zou zijn die ik ben. Gij hebt mij, die tegen de nivelleerende tendenzen van klassicaal onderwijs niet opgewassen bleek, den weg naar de hoogeschool niet alleen gewezen, maar ook goeddeels gebaand. Nooit hebt gij van dank willen weten, ook niet voor het vele, dat gij, buiten de wetenschap om, als mensch, als vriend van rijper jaren en ervaring, voor mij zijt geweest. In mij hebt gij, naar Uw eigen zeggen, een deel der schuld afgedragen, die gij gevoelt jegens uw leermeester, den grootmeester Allard Pierson. Met deze kiesche wending hebt gij niet alleen Pierson, maar ook Uzelf geëerd. Waar later mijn stiedierichting een andere werd dan U en ik ons aanvankelijk hadden voorgesteld, daar zal het U een genoegen hebben gedaan te ontwaren, dat de oude historische zin mij niet vreemd is geworden. De hoogste lof, dien ik U kan en moet geven, en die de vrucht is van twintig jaren omgang, is, dat mijn groote verplichtingen jegens U mij nimmer hebben gedrukt, doch wel aan onze verhouding zijn ten goede gekomen.

Het is — al moge het wat paradoxaal klinken, — nu eenmaal een genot om bij U in het krijt te staan op de wijze als met mij het geval is.

Mijne Heeren Studenten. Op U is van toepassing: *last but not least.* Want gelijk naar Vader Willem's woord het volk er niet is voor den vorst, maar de vorst voor het volk, zoo zijn wij docenten er voor U en voor de in U belichaamde groote nationale belangen. Van U mag ik nog geen vertrouwen vragen, maar wel is het mijn groote wensch, dat dit voor vruchtbaren arbeid onmisbaar vertrouwen spoedig moge ontstaan. Daarop zal mijn streven bij voortduring gericht zijn. Wel kan ik, ook waar ik U nog niet persoonlijk ken, zeggen, dat mijn vertrouwen U tegemoet komt, want reeds het enkele feit, dat Gij, mijne Heeren, hier uit vrije keuze de hoogere landbouwweten-

schappen beoefent, vervult mij met gegronde hoop. Immers gij zijt doordrongen van de verplichtingen, die vrije studie oplegt, gij voelt de verantwoordelijkheid jegens Uzelf en jegens den lande. Geen studie is, van dezen kant bezien, onvrijer dan de vrije. Ik eindig met den wensch, dat deze Uw gezindheid de zwaarte mijner taak eenigszins moge verlichten, terwijl ik U de hartgrondige verzekering geef, dat ik mijn beste krachten zal stellen in uw dienst, wetende, dat zóó alleen belangstelling, onmisbare voorwaarde voor vruchtbare studie, kan worden gewekt.

Ik heb gezegd.

OVER DE VERSPREIDING VAN WEERBERICHTEN DOOR MIDDEL VAN DRAADLOOZE TELEGRAFIE

II

DOOR

DR. D. VAN GULIK.

Naar aanleiding van mijn onder dezen titel verschenen opstel in de vorige aflevering van Deel VI dezer Mededeelingen, maakt men mij opmerkzaam op het Koninklijk Besluit van 6 Maart 1905 (Staatsblad no. 7) luidende o.a.:

Art. 1. Tenzij voorzien van eene vergunning van onzen Minister van Waterstaat enz. is het verboden aan te leggen of te gebruiken: . . . . . .

3°. eenige electrische inrichting, bestemd voor het niet openbaar telegrafisch en telefonisch verkeer, door middel van toestellen, welke op de eindpunten niet onderling door draden of geleidingen zijn verbonden.

Ik moet de mogelijkheid toegeven, dat de bedoeling van dit Kon. Besluit kan geweest zijn de vrije oprichting van draadlooze ontvangstations tegen te gaan. Maar zeker is in dit geval de redactie zeer ongelukkig gekozen, want naar den letter stelt ook dit artikel mijns inziens geen voorwaarden aan de door mij beschreven opvangstations, die alleen voor het in ontvangst nemen van berichten kunnen dienen, omdat uitsluitend opvangen geen *verkeer* kan heeten.

Wat mij echter in de eerste plaats het vroeger beweerde doet handhaven, is het feit, dat van juridische zijde verzekerd wordt, dat dit 3° art. van het Kon. Besl. onwettig is, als zijnde in strijd met het in mijn vorig opstel aangehaalde *wets*artikel (art. 3), hetwelk wil, dat inrichtingen, die geen gebruik maken van openbare gronden en die niet tegen betaling

worden in gebruik gegeven, vrij zullen zijn. Het Kon. Besl. mag alleen dienen tot nadere beschrijving van de, in art. 12 der wet bedoelde, inrichtingen, die belemmering teweeg brengen aan de exploitatie van telegraaf en telefoon. Dit laatste nu kan onmogelijk op de door mij voorgeslagen ontvangstations van toepassing zijn.

Veel verschil maakt het intusschen voor het in mijn opstel bedoelde oogmerk niet, omdat veilig mag worden aangenomen, dat in gevallen, waar verlof wordt gevraagd voor het houden van een ontvangstation ter wille van de belangen van onzen land- en tuinbouw, eene toestemming door den Minister niet zal worden geweigerd. Intusschen levert dit Kon. Besl. — al ware het alleen door zijne dubbelzinnigheid — een grond te meer voor mijne bewering, dat de verordeningen op het houden van draadlooze ontvangstations spoedig dienen te worden herzien. Een mildere opvatting in dezen is de geest van den tijd. Als voorbeeld dezer overal veldwinnende vrijgevigheid, kan ik er hier nog op wijzen, dat thans ook in Duitschland verordeningen zijn uitgevaardigd, waarbij het opvangen van radiogrammen, onder enkele (weinig-knellende) beperkende voorwaarden, aan amateurs wordt toegestaan; welke voorwaarden in dit rijk natuurlijk bovenal verband houden met het militarisme.

IMP. BUR.
22 DEC. 1913
ENTOM.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL VI.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1913

EXAMINED.

IMP. BUREAU ENTOM.
Recd. 5 - APR. 1913
Ansd.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL VI. AFL. I.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1913

INHOUD

Bl.

Otto Pitsch, Proefneming over den invloed van de hoogte van den grondwaterstand op de grootte van den oogst aan gras of hooi 1

Referaat: *Uit het Instituut voor phytopathologie:*
H. M. Quanjer, Invloed van het sproeien der aardappelplant met Bordeauxsche pap op de ziekte in de knollen. 40

EXAMINED
IMP. BUREAU ENTOM.
Recd. 5 - APR. 1913
Ansd.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

DEEL VI. AFL. II.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1913

INHOUD

Bl.

Uit het Instituut voor phytopathologie:

H. M. Quanjer. Die Nekrose des Phloëms der Kartoffelpflanze, die Ursache der Blattrollkrankheit 41

EXAMINED
IMP. BUREAU ENTOM.
Rec'd 1 - AUG. 1913
Accd.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

DEEL VI. AFL. III.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1913

INHOUD.

Blz.

M. J. VAN UVEN, Openbare Voordracht, gehouden ter opening van de lessen in de Wiskunde aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen, den 29sten April 1913. 81

J. RITZEMA BOS, Instituut voor Phytopathologie. Verslag over onderzoekingen, gedaan in en over inlichtingen, gegeven vanwege bovengenoemd Instituut in het jaar 1911 105

Referaat: *Uit het Instituut voor phytopathologie:*

T. A. C. SCHOEVERS. Autoreferaat van een verhandeling in het „Tijdschrift over Plantenziekten" deel XIX, blz. 41 over: „Eene voor Nederland nieuwe seringenziekte, veroorzaakt door *Phytophthora syringae* Klebahn". 168

. BUREAU ENTOM.
13 NOV. 1913
XAMINE

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

DEEL VI. AFL. IV.

WAGENINGEN
H. VEENMAN,
1913.

INHOUD.

Bl.

D. VAN GULIK, Over de verspreiding van weerberichten door middel van draadlooze telegrafie 165

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

IMP. CUR.
22 DEC. 1913
ENTOM.

DEEL VI. AFL. V.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1913

INHOUD.

Bl.

H. W. C. Bordewijk, Openbare Voordracht, gehouden ter opening van de lessen in de Rechts- en Staatswetenschappen aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen den 18den November 1913 177

D. van Gulik, Over de verspreiding van weerberichten door middel van draadlooze telegrafie II 198